

# 电脑编程技巧与维护

COMPUTER PROGRAMMING SKILLS & MAINTENANCE

<http://www.comprg.com.cn>

下  
4月  
2013年4月18日

每期定价:11.00元 全年定价:264.00元  
《电脑编程技巧与维护》杂志社出版  
刊号: ISSN 1006-4052  
CN 11-3411/TP  
广告许可证 京海工商广字0151

国家级科技期刊 中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊

msup<sup>®</sup>

Make Professional Discovery  
MPD

北京 2013.06.15-16 上海 2013.06.22-23 深圳 2013.09.07-08  
官网: [www.mpd.so](http://www.mpd.so) 预定购票: 400-1818-020

## 能力课堂

卓越研发设计的60堂微型课程

ISSN 1006-4052



I'M Product Manager  
产品创新 / 用户体验

I'M Program Manager  
开发管理 / 流程再造

I'M Test Manager  
测试管理 / 质量平台

I'M Team Leader  
团队管理 / 组织发展

I'M Architect  
架构设计 / 技术战略

角色论  
大会按照研发角色命名五大分会场  
并以岗位角色为中心进行课程规划设计

大时段深度学习  
每位讲师深度分享3小时  
长达半天深度授课

专注软件研发中心成长  
大会按照workshop公开课组织设计  
软件开发团队必修课

教练——探究团队管理良方  
30位知名软件企业一线研发带头人  
以工作场景案例的工作坊教学模式

msup专注于软件研发中心的快速成长,服务于软件开发团队的技能提升,软件工程的实际应用和软件品质的创新与超越。强调人员、技术、流程和管理有机结合,注重个体的技能提升与职业发展,研发团队的管理与协作。分享软件研发团队优秀管理实践,这正是msup的精髓所在!

shop35833438.taobao.com



汇主流编程语言  
聚宝贵编程经验

精选典型编程案例  
揭示编程技术诀窍



《电脑编程技巧与维护》杂志社 编著  
定价：79元

订阅方式：

汇款地址：北京市海淀区长春桥路5号3号楼1209室

杂志社官方淘宝店：<http://ccmpng.taobao.com>

E-mail: zzzfx@vip.sina.com QQ: 565699435

汇款如未注明所购买数量及邮寄地址，请与杂志社联系。

收款人：电脑编程技巧与维护杂志社 邮编：100089

电话/传真：82561371



来卡网出品  
LAICAR.COM  
shop35833438.taobao.com



2013 年第 08 期  
4 月(下)

# 电脑编程技巧与维护 (半月刊)

总第 278 期 1994 年 7 月创刊

社 长: 孙茹萍

副 社 长: 田 真

总 编: 王路敬

## 编辑委员会

主 任: 梁祥丰

委 员: 胡顺增 刘 江 莫亚柏

(拼音为序) 孙春亮 温莉芳 吴淑珍

严晓舟 张立荣

编 辑: 侯穆蕾 姬振伟 苏加友

刘艳彬 杨月慧

发 行 部: 刘文海

编 辑 出 版: 电脑编程技巧与维护杂志社

主 管 部 门: 中华人民共和国工业和信息化部

主 办 单 位: 中国信息产业商会

社 址: 北京市海淀区长春桥路 5 号

6 号楼 1209 室

投 稿 信 箱: gaojian@comprg.com.cn

gaojian@comprg.sina.net

编辑部信箱: gaojian@comprg.com.cn

发行部信箱: zzsfx@vip.sina.com

网 址: <http://www.comprg.com.cn>

邮 编: 100089

电 话: 010-82561037

传 真: 010-82561614

照 排: 《电脑编程技巧与维护》

杂志社电脑排版部

印 刷 厂: 北京慧美印刷有限公司

订 阅 处: 全国各地邮电局

国内总发行: 北京报刊发行局

邮 发 代 号: 82-715

国外发行代号: M6232

刊 号: ISSN 1006-4052  
CN11-3411/TP

广告许可证: 京海工商广字 0151 号

全年定价: 264 元

每期定价: 11 元

## 32位智能卡芯片

### 硬时钟

## 坚石诚信重磅推出!

### 32位智能卡芯片、硬时钟超级加密锁—ET金刚锁

ET金刚锁是一款内置32位高强度、高性能、高稳定性智能卡芯片,和真硬件时钟芯片的高端加密锁产品。特别针对加密强度要求高,有计时保护需求的软件。ET金刚锁采用高速HID无驱设计,功能强大,质量稳定,同类型产品性价比极高,是广大软件加密厂商的理想选择。

- 32位高强度智能卡安全芯片,硬件不可复制。
- 内置真硬件时钟芯片,提供独立的计时系统,不依赖计算机系统时间。
- 256K超大用户使用空间。
- 硬时钟芯片最大误差每日不超过2秒,电池寿命3年以上,锁插在电脑上不耗电。
- ET金刚锁完全兼容ET199超级多功能锁的所有功能。

坚石诚信

坚石诚信科技有限公司

地址:北京市海淀区学清路9号汇智大厦B座二层(100192)  
电话:010-82730011 传真:010-82737938  
网址:www.jianstone.com.cn

## 域天32位智能卡



专为共享软件作者设计,使得共享软件作者实现零成本加密!

- 硬件32位智能卡(内置32位CPU)及专有防克隆技术;保证无法复制
- 软件代码在智能卡中运行,内置硬件3DES及RSA算法,无法破解
- 全速USB协议,传输速度高达12Mbps
- 先进的动态加密技术,加密代码不受长度限制
- 支持多种开发语言,在加密锁中可以运行跳转,比较,循环,查表,函数调用等指令及字符串操作
- 超大容量内部存储器:30K字节独立储存空间
- 易于使用的编译及调试器,专有的代码生成器及模糊解释语言,方便开发商进行开发
- 内置时间模块,支持时间限制功能
- 授权锁模式,使得软件的代理销售更容易控制

东莞市域之天软件开发有限公司

电话:0769-22686137 传真:0769-22688320

[Http://www.dgyzt.com](http://www.dgyzt.com)

E-mail: ytkj\_911@163.com



来卡网出品  
LAICAR.COM  
shop35833438.taobao.com



# 目次

## 实用第一

## 智慧密集

### ·软件开发与设计·

- 运用 Crystal Ball & MS Project 实现项目进度的蒙特卡洛风险分析 ..... 葛丽萍, 鄂英杰(4)
- ASP.NET(C#)中 CKEditor 绑定 CKFinder 方法探讨 ..... 万为清, 黄国文(6)
- 蜜罐技术在计算机取证中的应用与研究 ..... 兰诗梅, 李松(8)
- VC 中列表控件 CListCtrl 性能测试与分析 ..... 高连生, 李文(10)
- 关于 DXF 格式文件转换为 MapGIS 文件问题分析 ..... 鹿青, 傅扬, 李鹏(12)
- 试析 SAP 编程技巧 ..... 潘艺(14)
- 基于可行方向变异的 NSGA-II 改进算法 ..... 刘金华, 许青林(17)
- 试谈软件编程的风险规避 ..... 王维友(19)
- 项目研发的经验与体会 ..... 陈彤(21)
- MIMO 系统中的半正定松弛检测算法 ..... 吴翠鸿(23)
- 试析软件开发过程中的软件测试 ..... 芦阳, 杨鹏(26)
- 两种聚类算法的比较与实现 ..... 周莹(28)
- 运用 Antlrworks 和 Mxgraph 分析 JavaScript 的方法 ..... 杨旭光(31)
- 工程项目的招标专家抽取系统设计 ..... 邢新玲, 唐明(33)
- 巧用 Access 实现一种条形码可自动生成的录取通知书打印报表 ..... 关继夫, 莫斌, 谢翔天, 陈军(36)
- 基于分治法逆序计数的一个实际应用 ..... 俞露(38)
- Symphony DCS Composer 组态语言与 C 语言联合编程在线计算结果误差分析 ..... 贺蕴彬, 高琴(40)
- 探讨基于 UML 的软件体系结构开发方法 ..... 石琳(42)
- 试析开发智能 Java 软件应用于银行服务系统 ..... 于顺森(44)

### ·数据库与信息管埋·

- Xcelsius 数据集成技术研究与应用 ..... 熊正凤(46)
- 干部综合管理系统二次开发 ..... 汪浩(49)
- 慈善机构财务收支管理系统的设计与实现 ..... 张海莲, 邢海峰(52)
- 基于 Visual C 语言的学生信息管理系统 ..... 曹贯强, 刘睿鑫, 刘志杰(55)
- 基于虚拟化技术的企业信息服务系统设计 ..... 庄欠满(58)
- 基于 Java 的招标信息管理系统设计 ..... 袁尚华(60)

### ·网络与通信·

- 数据分发服务 DDS 技术研究 ..... 罗亚军(62)
- Web 用户界面研究 ..... 阮丽红(64)
- 基于 SSH 框架和 DWR 技术的 Web 应用程序开发与研究 ..... 朱寅非(67)
- 基于 PVLAN 的园区网 QOS 的应用研究 ..... 杨云峰(69)
- 基于 J2EE 和 MVC 模式在 B/S 系统开发中的应用研究 ..... 渠连恩, 赵珊(71)
- 优化 XML 路径表达式查询的技术 ..... 邓红辉(73)
- 医院网络安全管理与建设研究 ..... 刘保麟(75)
- 远程开放式计算机实训场地信息管理系统的研制 ..... 丘滨, 钟文基(77)
- 无线光通信中 LDPC 码在 DPIM 调制下的优化设计 ..... 肖雪娜(79)
- 网页动态目录树的设计与实现 ..... 敬国东(81)
- 基于 ASP.NET 的医疗设备管理系统设计 ..... 王培培, 张云华(83)
- JavaEE 的 Web 页面中操纵 Word 报表 ..... 彭俊峰, 雷映喜, 习淑婷, 周应光(86)

### ·人工智能及识别技术·

- 基于云计算的数据挖掘技术研究 ..... 宋秋银(87)
- 图书馆指纹管理系统中的图像增强算法研究 ..... 王学光(89)
- 仿真模拟器制作方法探讨 ..... 张海鹰, 郑维广, 李强, 梅杰(92)
- 基于 CAN 总线的车载智能语音报警系统 ..... 陈林山, 武为乐, 吴士力(94)
- 加工工序计划和资源信息的自动生成 ..... 于洪峰(95)
- 立体车库自动控制系统的软件设计 ..... 崔金辉(98)
- 基于 VB 的液压与气压原理图的检测功能实现 ..... 祝彪峰, 曹坚(100)
- 基于 Flash 技术的电动机正反转模拟接线方法展示 ..... 宋丽新(102)
- 基于 ZigBee 的井下人员监测系统设计 ..... 郭秀才, 曹泰铭(104)
- 油藏模型生成系统研究与应用 ..... 池晓华, 何应天(106)

### ·计算机安全技术·

- 几种基于 JPEG 图像的隐写术比较研究 ..... 李浩光(108)
- 通信系统中的认证技术研究 ..... 于继东(111)
- 典型的通信网络分析及非技术因素安全保障研究 ..... 姚型彬(112)
- 硬盘保护系统研究 ..... 张俊(113)

稿件一经采用, 即寄样刊, 本刊图、文版权归杂志社所有。所有, 未经允许不得任意转载和摘编。本刊已许可中国学术期刊(光盘版)电子杂志社在中国知网及其系列数据库产品中以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文, 作者如不同意将文章入编, 投稿时敬请说明。



# 目次

论实验室信息网络安全技术与管理 .....	乔岸红(115)
基于 Android 平台手机资费流量统计系统设计 .....	孙继旋(119)
基于 UDP 协议的网络监控系统设计与实现 .....	黄杰, 吕玉鹏, 郭书杰(122)
<b>·计算机应用教学研究·</b>	
遗传算法在排课问题中的应用研究 .....	单桔煜(125)
高级语言程序设计类课程教学改革若干问题研究 .....	刘婷婷, 陈彬茹, 赵蕾(128)
基于 Android 的移动学习系统研究 .....	陈惠敏(129)
利用三角形法高校机房管理策略探讨 .....	廖海峰(131)
C 语言课程项目化教学设计与实施 .....	张晓(133)
在 PowerPoint 课件制作中利用控件实现交互功能 .....	杨群林(134)
用 VB 控制 IntoSudoku 自动运行构建个人专属练习题库 .....	张宗科(136)
让简单的门禁系统融于数字教育 .....	周臣(139)
文科院校操作系统实用技术课程建设 .....	鞠文飞(142)
基于信息化技术促进学校新生报到流程的优化 .....	王欢燕(145)
高校机房管理系统的设计与实现 .....	孟庆伟, 楚志红(147)

主管部门：中华人民共和国工业和信息化部

主办单位：中国信息产业商会

《电脑编程技巧与维护》面向大专院校计算机相关专业的广大师生、科研院所应用开发研究人员以及长期以来大力支持本刊的作者和读者征稿。

## 学术影响：

《电脑编程技巧与维护》杂志刊号：ISSN 1006-4052 CN 11-3411/TP，1994 年创刊，是国家科技期刊；中国核心期刊（遴选）数据库收录期刊；中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊；中国期刊全文数据库收录期刊；《中文科技期刊数据库（全文版）》收录期刊；中文科技期刊数据库（引文版）来源期刊；“万方数据-数字化期刊群”全文上网；中国学术期刊（光盘版）收录期刊。

## 征稿内容：

上半月刊的栏目设置、刊物内容、读者定位保持原月刊风貌，仍以电脑编程实例解析为主题，展示项目开发和应用编程新思路、新方法及其编程的经验和技巧。

下半月刊以计算机领域科学研究、工程技术与应用学术的论文和研究报告；软件开发与设计、数据库与信息管理等、网络与通信技术、人工智能及识别技术、图形图像处理、计算机安全技术、多媒体技术、嵌入式系统应用开发技术、计算机教学应用研究等方面所取得的新进展、新成果、新方法为主题内容。

## 征稿对象：

上半月刊：广大程序员、软件开发人员、专业计算机系统维护人员和电脑编程爱好者。

下半月刊：计算机相关专业高等院校教授、教师、企事业单位科研院所应用开发研究人员以及在读的计算机专业的大专生、本科生、硕士及博士研究生。

## 投稿方式：

投稿邮箱：gaojian@comprg.com.cn

gaojian@comprg.sina.net

联系电话：010-82561037

QQ：100164630

565699495

实用第一

智慧密集



来卡网出品  
LAICAR.COM  
shop35833438.taobao.com



# 运用 Crystal Ball & MS Project 实现项目进度的蒙特卡洛风险分析

葛丽萍<sup>1</sup>, 鄂英杰<sup>2</sup>

(1. 营口职业技术学院, 辽宁 营口 115000; 2. 营口市老边区城市建设投资发展公司, 辽宁 营口 115000)

**摘要:** 通过运用 Crystal Ball 和 MS Project 软件进行蒙特卡洛模拟, 对项目进度计划风险分析及实际应用进行研究, 在项目管理实践中将起到非常大的作用。

**关键词:** 蒙特卡洛模拟; 项目进度; 风险分析; Crystal Ball 软件; MS Project 软件

## Using the Crystal Ball and MS Project to Realize the Project Schedule of Monte Carlo Risk Analysis

GE Li-ping<sup>1</sup>, E Ying-jie<sup>2</sup>

(1. Yingkou Vocational Technology College, Liaoning Yingkou 115000, China;

2. Yingkou City Constructional Investment and Development Co. LTD of Laobian, Liaoning Yingkou 115000, China)

**Abstract:** To simulate the Monte Carlo by using the soft ware of Crystal Ball and Ms Project can play a great role in the research and discussion of the project schedule risk analysis in practical application. it can also play an important part in projective management practice.

**Key words:** Monte Carlo simulation ; the project schedule ; risk analysis ; Crystal Ball software ; MS Project software

蒙特卡洛模拟是一种举世公认的风险分析工具, 其应用领域非常广阔。随着计算机技术的迅猛发展, 蒙特卡洛模拟近年得到了长足发展, 使得以往只能由专家学者在实验室里进行冗长繁琐计算的这种分析方法, 走出了象牙塔, 使一般的工程技术人员也可以轻松实现, 运用 Crystal Ball 和 MS Project 软件实现项目进度的蒙特卡洛风险分析。

### 1 蒙特卡洛模拟

蒙特卡洛模拟是一种随机抽样模拟试验, 通过估计不确定的预设变量的概率分布, 运行模拟试验得到结果变量的概率分布, 进而进行风险、敏感度等方面的分析。蒙特卡洛模拟需要大量、反复的运算。随着计算机的迅速普及, 使用个人电脑进行蒙特卡洛模拟分析已经非常容易。蒙特卡洛模拟一般过程如下:

(1) 建立需要分析概率统计的原始数据模型, 使模拟试验结果为所建模型的概率分布或期望。

(2) 建立对预设输入变量的抽样试验方法, 即产生伪随机数、随机变量的抽样方法。

(3) 通过模拟试验得出所求结果变量的统计估计值和方差的方法, 并以图表形式表达统计结果。

### 2 Crystal Ball 概述

Oracle 公司的 Crystal Ball 软件是基于 Windows 平台而开发的商业风险分析和评估软件, 面向商务、科学、技术和工程等众多领域。Crystal Ball 用户界面友好, 操作简便, 以图表和报告的形式进行分析, 直观易懂。Crystal Ball 是一种易于使用的宏, 用来帮助用户进行蒙特卡洛模拟分析, 通过对某个特定的不确定状况进行模拟试验, 来预测所有可能的结果, 通过浅显易懂的图表和报告对其分析结果进行总结, 显示每一个结果的概率。用户通过定义变量的概率分布, 用计算机

产生的随机数进行多次模拟试验, 快速产生和分析多种可选的方案, 量化方案的风险水平。Crystal Ball 主要用于 Excel 模型, 近年来又开发出针对 MS Project 软件的宏, 对于项目进度分析, 提供了更加方便的条件, 帮助用户建立和分析数据模型。

### 3 项目进度的蒙特卡洛风险分析

在众多蒙特卡洛模拟应用中, 项目进度的分析是比较简便而容易实现的。项目进度的风险分析, 关键线路法是比较常用的一种方法, 通过项目中所包含全部任务的每个任务的一个确定的工期从而计算出整个项目的工期。而在现实生活中, 每个任务的工期不是确定的, 受到各种因素的影响。无论经验如何丰富、怎么精确估计, 任务的实际工期都与其计划工期存在一定误差, 即工期本身存在一种不确定性。这种不确定性的存在使得用确定性的关键线路法所得到的计划值与实际值之间就会存在较大的误差。用 Crystal Ball 对其进行蒙特卡洛模拟, 就可以对进度计划中工期类的不确定性的诸多方面进行分析, 从而帮助进行决策和应对。

#### 3.1 在 Project 中加载 Crystal Ball

打开电脑中安装的 Crystal Ball 软件, 同时 MS Project 软件将启动, 并加载 Crystal Ball 插件, 显示 Crystal Ball 工具栏。Crystal Ball 各工具是按照蒙特卡洛模拟分析的执行顺序依次排列的, 即定义假设、定义预测、设置运行属性、运行等。如图 1 所示。

**作者简介:** 葛丽萍 (1970-), 女, 副教授, 研究方向: 多媒体教学与教法; 鄂英杰 (1968-), 男, 高级工程师, 主要从事项目管理。

**收稿日期:** 2013-01-03







图1 Project 界面 Crystal Ball 工具栏

### 3.2 建立项目进度数据模型

进行项目进度风险分析,首先需要建立一个进度计划模型。我们采用 MS Project 编制项目进度计划表,可以很方便地得出关键线路法的项目进度计划。如果项目数据模型是已经做好的文件,可以先打开数据模型,然后再做分析。例如一个项目,共有 9 个任务(A—I)组成,每个任务都有工期、开工时间、结束时间几个属性,所建进度计划数据模型如图 2 所示。



图2 项目进度计划数据模型

### 3.3 定义假设单元,设定项目进度的不确定变量

Crystal Ball 概率分布中用来定义任何模型的不确定性变量,被看作“假设单元”,是基本的输入量。在项目进度风险分析中,每个任务的工期具有明显的不确定性,是假设单元的主要候选对象。因此需要分别选定每个任务的工期,将其作为输入变量定义为假设。Crystal Ball 提供了 16 种预先定义好的分布和一种用户自定义分布,其中 4 种最常用的是正态分布、三角形分布、均匀分布和对数正态分布。人们通过长期的工程实践发现,任务工期近似服从于一种叫三角分布的概率分布。对变量的概率分布认识得越全面,得出的分析结果就越精确。项目进度风险分析中,根据经验设定三角分布是任务工期的概率分布,并设定其最可能值、最大值、最小值。然后依次将所有的任务工期都按此办法定义概率分布。这样,整个项目进度的假设单元就设定好了。

### 3.4 定义预测单元,确定项目进度的求解项

定义预测变量,即设置求解。预测变量被称为“预测单元”,是用户指定模拟分析过程中用公式进行计算的值。项目进度计划应该设置的“预测单元”,即为整个项目的工期或最后一个任务完成时间。选中整个项目工期单元格,点击“预测单元”,设定参数为:Name:项目工期、Units:天,这样预测单元就设定好了。

### 3.5 运行蒙特卡洛项目进度模拟分析

#### 3.5.1 设置运行属性

运行模拟分析之前,需要根据需要对模拟属性进行设置。属性包括:试验次数、抽样方法的种类、何时运行宏、提高模拟速度的方式以及计算精度控制等。其中随机数据抽样方

法有两种:蒙特卡洛抽样和拉丁超立方抽样。其中前者所产生的随机数相互之间完全独立;后者把假设单元的概率分布分成几个等概率的区间,区间个数根据需要设定,模拟试验时将为每个区间产生不同系列的随机数。在项目进度模拟分析中,试验次数设为 3000 次、采用蒙特卡洛抽样方式模拟计算。设定好参数后,就可以进行模拟运算了。

#### 3.5.2 运行模拟试验

在模拟计算中, Crystal Ball 软件按照预先设定的试验次数来进行大量的试验,并将每次试验得到的预测值保存在内存中,随时调用,并作为图表分析数据使用。单击“开始模拟”,模拟试验就开始了, Crystal Ball 根据原始数据模型进行计算,将建立起工期图、敏感度图表和其他预先设定的图表,与此同时, Project 中相关单元格中的值也会随之变化。

#### 3.5.3 项目进度预测图表分析

3000 次试验完成后,可以使用预测图表来分析这些结果,如图 3 所示。预测图表是一个包含所有 3000 次试验的统计数据的直方图,可以清晰地看出原先预计的工期 199 天出现的可能性约为 50%,达到 95%保证率的工期约为 208 天。即,199 天完成项目的可能性为 50%,而要达到基本上能保证项目完成(保证率为 95%)的工期约为 208 天。

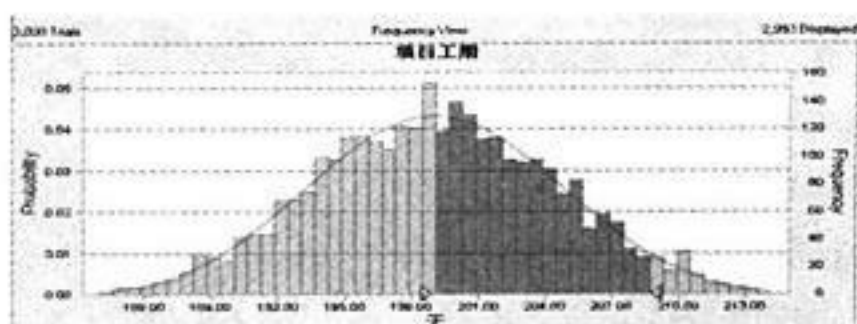


图3 项目进度计划预测分析图表

#### 3.5.4 项目进度灵敏度图表分析

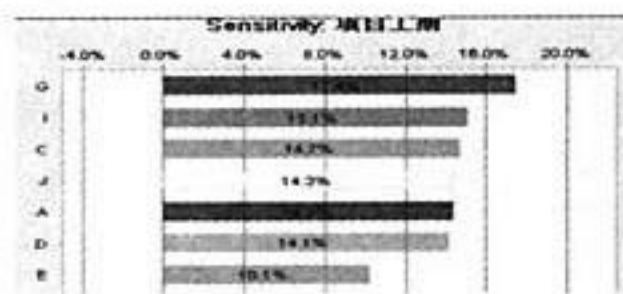


图4 项目进度计划灵敏度分析图表

模拟运行后,经过计算分析能得到灵敏度图表。灵敏度图表动态计算各个假设单元对预测单元的影响,也就是每个任务的工期对整个项目的工期的影响,以相关系数或百分比值的形式来表现这些影响。其中位于图表最上面的假设单元对工期的影响最大,最下面的假设单元影响最小,依次降序排列。条形图的方向表明这个影响因素对预测单元是正影响还是负影响。在项目进度风险分析中,任务 G 对工期的影响最大,任务 E 影响最小。事先的假设是否合理?改变概率分布的输入设置,重新运行模拟试验过程会产生何种结果?模拟试验的灵敏度分析可以帮助关注模型中起最重要作用的那些因素,进而不断优化所建模型。模拟建模是一个不断调整原始数据和反复试验的过程,开始的数据模型计算分析的结果可能显示项目工期不会达到预期的效果,通过对模型中关



# ASP.NET (C#) 中 CKEditor 绑定 CKFinder 方法探讨

万为清<sup>1</sup>, 黄国文<sup>2</sup>

(1. 江西渝州科技职业学院, 江西 新余 338029; 2. 江西信达长林机械有限公司, 江西 新余 338029)

**摘要:** 介绍在 ASP.NET (C#) 中 CKEditor 绑定 CKFinder 的方法。详细介绍了用 CKEditor 和 CKFinder 的配置, 实现在线页面编辑、上传图片以及保存到数据库中的方法, 并给出了这些方法的使用实例。

**关键词:** ASP.NET 语言; CKEditor 技术; 绑定; CKFinder 技术

## The Method of CKEditor Binding CKFinder in ASP.NET (C#)

WAN Wei-qing<sup>1</sup>, HUANG Guo-wen<sup>2</sup>

(1. Jiangxi Yuzhou Science and Technology Vocational Colleges, Jiangxi Xinyu 338029, China;

2. Jiangxi Xinda Changlin Machinery Co. Ltd., Jiangxi Xinyu 338029, China)

**Abstract:** This paper introduces the method of CKEditor binding CKFinder in ASP.NET (C#). Detailed introduce how to configure CKEditor and CKFinder to edit online, upload picture and save to database, and gives some examples of this method.

**Key words:** ASP.NET language; CKEditor technology; binding; CKFinder technology

### 1 引言

在做一个网站项目时需要做一个在线页面编辑模块, 用来实现网站后台页面维护, 并且需要上传图片。通过比较发现 CKEditor 和 CKFinder 功能强大, 兼容性好, 比较适合需求。从 CK 官方网站下载了 CKEditor 和 CKFinder 以及使用说明和例程, 但是在编写代码过程中遇到了很多问题, 在官方文字资料中没有解决办法。将详细探讨并分析在 ASP.NET (C#) 环境下进行配置的方法, 以及 CKEditor 绑定 CKFinder 实现页面编辑和图片上传方法, 解决了二者绑定图片上传的问题。

### 2 执行效果图

如图 1 所示。



图 1

### 3 步骤及代码

#### 3.1 下载 CKEditor 和 CKFinder

CK 官方网站网址为: <http://ckeditor.com/>。官方提供的下载文件里面包含了很多用文件, 有些是用不到的, 可以删除。目前最新版本对于使用 CKEditor 实现页面编辑只需要保留“Sample”目录下的“CKEditor”目录即可, 其他的都可以删除。其中部分文件的说明如下:

\_source 目录 (源程序文件, 可以删除)

changes.html (更新列表, 可以删除)

install.html (安装指向, 可以删除)

license.html (使用许可, 可以删除)

#### 3.2 添加脚本

在.aspx 文件中的 head 部分 (<head>和</head>之间) 添加如下引用脚本。

<!--引用脚本文件-->

```
<script src="ckeditor/ckeditor.js" type="text/javascript"></script>
```

```
<script src="ckfinder/ckfinder.js" type="text/javascript"></script>
```

#### 3.3 添加控件

在 Visual Studio2008 环境下, 在“工具箱”上点右键, 依次点击“选择项”→“选择工具箱项”→“浏览”→选择 ckeditor.dll。将控件添加到工具箱中。

#### 3.4 将文件添加进 Visual Studio2008 的“项目资源管理器”

把资源管理器中 CKeditor 和 CKfinder 拉进 Visual Studio2008 的“项目资源管理器”。

#### 3.5 复制动态链接库

把 CKEditor 和 CKFinder 的动态链接库 ckeditor.dll 和 ckfinder.dll 复制到项目的 bin 目录中, 再添加引用。

#### 3.6 放置控件

把 CKEditorControl 控件从工具箱里拖到窗体, 并设置好大小和位置。

#### 3.7 配置 CKFinder 中的 Config.ascx

主要是设置 Config.ascx 中服务器文件的路径, 指定用来存图片的目录。项目中设置如下:

**作者简介:** 万为清 (1973-), 男, 高级工程师, 硕士, 研究方向: VC++、C# 事务处理; 黄国文 (1966-), 男, 工程师, 研究方向: 数据挖掘。

**收稿日期:** 2013-01-11



```
BaseUrl?=""~/ckfinder/userfiles/" ;
```

### 3.8 把 CKEditor 和 CKFinder 绑定

在.cs 源文件中把绑定代码写到页面装载函数中,代码如下:

```
protected void Page_Load (object sender, EventArgs e)
{
    CKFinder.FileBrowser _FileBrowser = new CKFinder.File-
    Browser ();
    _FileBrowser.BasePath = " ckfinder/" ;
    _FileBrowser.SetupCKEditor (CKEditorControll);
    //注意: 用 lass=" ckeditor" 类的 TextBox 会出错
}
```

### 3.9 获取在 CKEditor 控件中编写的内容

页面装载、获取在 CKEditor 控件中编写的内容,并写入数据库的代码如下:

```
protected void Page_Load (object sender, EventArgs e)
{
    CKFinder.FileBrowser _FileBrowser = new CKFinder.FileBrows-
    er ();

    _FileBrowser.BasePath = " ckfinder/" ;
    _FileBrowser.SetupCKEditor (CKEditorControll);
    //注意: 用 class=" ckeditor" 类的 TextBox 会出错
    LnkdbAccess ();
    string sql = " select top 20 * from Content" ;
    OleDbDataAdapter myda = new OleDbDataAdapter (sql, obj-
    Connection);
    DataSet mySet = new DataSet ();
    int vRec = myda.Fill (mySet, " Content");
    objConnection.Close ();
    if (! this.Page.IsPostBack)
    {
        TextBox4.Text = " 物联网工程学院";
        TextBox5.Text = DateTime.Now.ToString (" yyyy-MM-dd HH:
        mm:ss");
        TextBox6.Text = " 0" ;
        TextBox7.Text = " 1" ;
```

(上接第 5 页)

键因素的了解和研究,能帮助改进模型、不断优化,从而采取有效的风险应对措施如图 4 所示。

#### 3.5.5 保存项目进度分析结果

当模拟试验完成后,可以将蒙特卡洛模拟分析的结果、各种图表和变量生成一个可打印的 Excel 图表文件。另外,一些关键的原始预测数据也可以摘录一些保存,例如统计数据、预测值、百分比值、频数,将其保存到一个新的工作表中,为以后策划以及风险应对措施提供数据服务。

### 4 结语

随着数字技术的迅猛发展,蒙特卡洛模拟已经应用到各个领域,项目进度计划模型建立的技术手段及实际应用在实际工作中是非常成熟、非常广泛的。这就给蒙特卡洛模拟提供了现成的模型,通过运用 Crystal Ball 和 MS Project,可以

```

    }
}
protected void ButtonAdd_Click (object sender, EventArgs e)
{
    //用 CKEditorControll.Text 得到编写的网页内容存入
    //数据库中
    LnkdbAccess (); //链接数据库函数
    string s = " insert into Content ( Title,Content,Author,pTime,
    ClassID) values (" + TextBox3.Text.Trim () + " ','" +
    CKEditorControll1.Text + " ','" + TextBox4.Text.Trim () + "
    ','" + TextBox5.Text.Trim () + " ','" + TextBox7.Text.Trim
    () + " )";
    OleDbCommand sc = new OleDbCommand (s, objConnection);
    sc.ExecuteNonQuery ();
    objConnection.Close ();
}
}
```

### 4 结语

完成以上步骤,就能实现 CKEditor 绑定 CKFinder,实现页面编辑和图片上传。但是在实际使用中还可能会遇到以下问题:(1)代码运行的时候,出现错误提示: System.Web. HttpRequestValidationException: 从客户端中检测到有潜在危险的 Request.Form 值错误。解决该错误需要在页面 page 标签中添加 validateRequest=" false"。(2) Visual Studio2008 在编译的时候可能会提示 AssemblyTitle、AssemblyCompany 等属性重复。该错误可能是下载的 CKEditor 和 CKFinder 示例代码中的 AssemblyInfo.cs 文件存在冲突。解决办法是删除示例中提示的 source 文件或者 samples 文件中的代码即可。另外不要把 \_source 目录加到项目中就可以解决。

#### 参考文献

- [1] 李国庆. ASP.NET 程序设计项目教程. 北京理工大学出版社, 2010, 01, 01.
- [2] 崔永红, 等. ASP.NET 程序设计. 中国铁道出版社, 2007, 08.
- [3] 王学卿. 动态 Web 开发技术-ASP.NET. 中国铁道出版社, 2009, 12, 01.

便捷快速地实现,使我们对项目的进度风险有充分的了解和认识,进而采取有效的风险应对措施,最终提高项目管理的水平。

#### 参考文献

- [1] 金畅. 蒙特卡洛方法中随机数发生器和随机抽样方法的研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2005.
- [2] 胡海波. 模糊工期风险分析的组合方法研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2005.
- [3] 王伟. 任务工期不确定的资源受限项目调度优化 [D]. 浙江: 浙江大学, 2010.
- [4] 《crystall ball project macro guide》 [DB/OL] <http://www.oracle.com/us/products/applications/crystalball/resources/index.html> 2010.





# 蜜罐技术在计算机取证中的应用与研究

兰诗梅, 李松

(贵阳学院, 贵阳 550005)

**摘要:** 对计算机取证的概念、方法进行了详细分析, 有效地将蜜罐技术应用于计算机取证中, 并且利用蜜罐系统进行了数据捕获的测试。

**关键词:** 计算机取证; 蜜罐技术

## The Research and Application of Honeypot Technology in Computer Forensics

LAN Shi-mei, LI Song

(Guiyang University, Guiyang 550005, China)

**Abstract:** In this paper, the concept of computer forensics and method are analyzed in detail, and effectively will honeypot technology applied to computer forensics, and use of honeypot system data capture test.

**Key words:** Computer forensics; Honeypot technology

### 1 引言

随着网络的不断普及, 个人信息窃取、网络诈骗、病毒传播、网络攻击等网络犯罪也日益猖獗, 例如: 一些不法分子建立假冒的网上银行、向用户发送含有诈骗信息的电子邮件等, 以窃取用户网上银行的用户名和密码, 盗取用户资金; 一些黑客为了证明自己的技术而去入侵政府官网, 并肆意篡改网页内容, 造成了极大的破坏。为了利用法律手段严惩网络犯罪, 我们就必须取得入侵者犯罪的证据, 于是, 计算机取证技术也孕育而生了, 蜜罐技术则是计算机取证中的一项关键技术。

### 2 计算机取证概述

计算机取证 (Computer Forensics) 是网络主动防御技术在打击网络犯罪中的应用, 它是应用计算机的辨析方法, 对网络犯罪的行为进行捕获和分析, 以保留犯罪的电子证据, 并以此作为重要证据提起诉讼。对于网络入侵的犯罪行为, 对被入侵的计算机、网络设备与系统进行扫描, 将入侵的全过程重组, 并将其获取、保存、分析、出示, 形成具有法律效力的电子证据<sup>[1]</sup>。计算机取证在计算机和网络犯罪猖獗的今天有着至关重要的作用, 它是法学和计算机科学的融合, 通过在计算机上提取犯罪证据, 以打击计算机和网络犯罪。

#### 2.1 电子证据的概念

计算机取证的就是为了获取电子证据。电子证据是判定网络犯罪嫌疑人是否有罪的重要依据。电子证据最早出现在 20 世纪 30 年代的美国, 而在我国使用电子证据只有十几年的时间。电子证据的定义是在法庭上可能成为证据的以二进制形式存储或传送的信息<sup>[2]</sup>。电子证据的特性为: 准确性、多样性和易修改性。通常以文本、语音、图形、图像、视频等形式存储于硬盘或磁盘中。电子证据不易受主观因素的影响, 但很容易被修改。

#### 2.2 计算机取证方法

计算机取证的方法分为静态和动态。传统的取证方法是在案发之后才进行现场取证, 这种取证方法属于静态取证。

静态取证时证据容易被犯罪分子销毁以至于无法起诉。而且由于是案发后才进行取证, 即便是犯罪分子受到了法律的制裁, 但是已经造成了无法挽回的结果。动态取证是通过实时监控, 当入侵者发出攻击时, 响应系统便自动启动, 并判断其危害程度, 作出相应处理。同时, 对入侵的全过程进行记录。这样的动态取证系统需要蜜罐技术的帮助才能完成取证工作。

计算机取证过程是通过分析被入侵的计算机中的硬盘、光盘、磁盘、U 盘、内存缓冲等储存设备, 从中发现入侵者的犯罪证据。在取证过程中运用软件和工具, 按照事先定义的程序, 全方位地检查计算机系统, 以提取相关的犯罪证据。

在计算机取证过程中可以对系统日志、操作系统文件、反病毒软件日志、入侵检测系统的工作记录、软件设置参数和文件、系统审计记录、网络监控流量、聊天记录、电子邮件、数据库文件及其操作记录、浏览器数据缓冲、历史记录等信息源进行检查。

### 3 蜜罐取证技术

蜜罐技术是一种新型的主动的网络安全防御技术, 美国 L. Spizner 定义了蜜罐 (Honeypot) 的概念: 蜜罐是一种资源, 它的价值在于被攻陷或被攻击<sup>[3]</sup>。蜜罐是一个引诱入侵者攻击的诱骗系统, 将入侵者感兴趣的信息放置在模拟的主机或服务器中来诱骗入侵者进行攻击, 当入侵者对其进行攻击时蜜罐系统便可以实时监控和记录所有攻击行为, 而且入侵者在攻击系统时并不知道正在被监视。通过对这些攻击行为的分析, 可

**基金项目:** 2011 年贵阳市科技局工业振兴计划项目资助 (项目编号: 筑科合同 [2011101] 1-15 号)。

**作者简介:** 兰诗梅 (1982-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向: 计算机网络安全; 李松 (1980-), 男, 硕士, 讲师, 研究方向: 计算机网络安全。

**收稿日期:** 2013-01-13





以获取到入侵者的攻击目的、攻击方法等信息，保留这些信息便可以对入侵者的犯罪行为进行起诉，在计算机取证中使用蜜罐技术已成为计算机取证技术的一个重要发展方向。

3.1 蜜罐的实现

蜜罐可以放置在任何一个服务器中，在互联网和局域网中都可以进行运用，在互联网的应用中，只需要有一台计算机运行没有打上补丁的常用操作系统便可实现蜜罐系统的配置，蜜罐系统在收集到攻击数据后便要进行分析，现有的蜜罐数据分析主要有摘要分析、统计分析、数据可视化方法等技术。常用的蜜罐系统数据分析工具如 HoneySnap 采用摘要分析方法，可以对捕获到的网络数据流生成摘要报告，可以捕获到安全攻击行为的内容。欧洲电信分布式蜜罐系统和巴西分布式蜜罐系统等采用的是统计分析方法，根据目的端口的分布、攻击源国家的分布等特性生成统计表，通过这些统计表，安全管理人员便可监测到网络遭受到安全威胁的大致情况。数据可视化方法可以将网络安全威胁通过 2D 或 3D 的动画演示出来，为安全管理人员提供入侵者攻击行为的动态画面。

3.2 常用的网络诱骗工具

(1) DTK。DTK 是一项针对互联网普通用户的源代码开放的蜜罐技术软件，由 C 语言和 Perl 脚本语言编写而成，该工具软件可以从网上免费下载。

(2) Honeyd。Honeyd 是由 Google 公司研发的源代码开放的蜜罐技术软件，Honeyd 是运行在 Unix 下的软件，可以在网络上模拟主机的后台程序。该工具软件也可以从网上免费下载。

3.3 蜜罐取证的步骤

- (1) 利用蜜罐获取入侵者的基本信息。
- (2) 利用蜜罐获取入侵者攻击目的主机相关的攻击信息：如攻击的时间和日期、攻击的方法；入侵者在目的主机中添加的文件；判断是否安装了嗅探器，并分析它的位置；是否植入了病毒；是否安装了木马程序等。
- (3) 建立一个事件的时间序列。
- (4) 计算处理该事故的费用。
- (5) 向管理层以及法庭提交相关报告。

4 蜜罐系统测试

4.1 网络环境

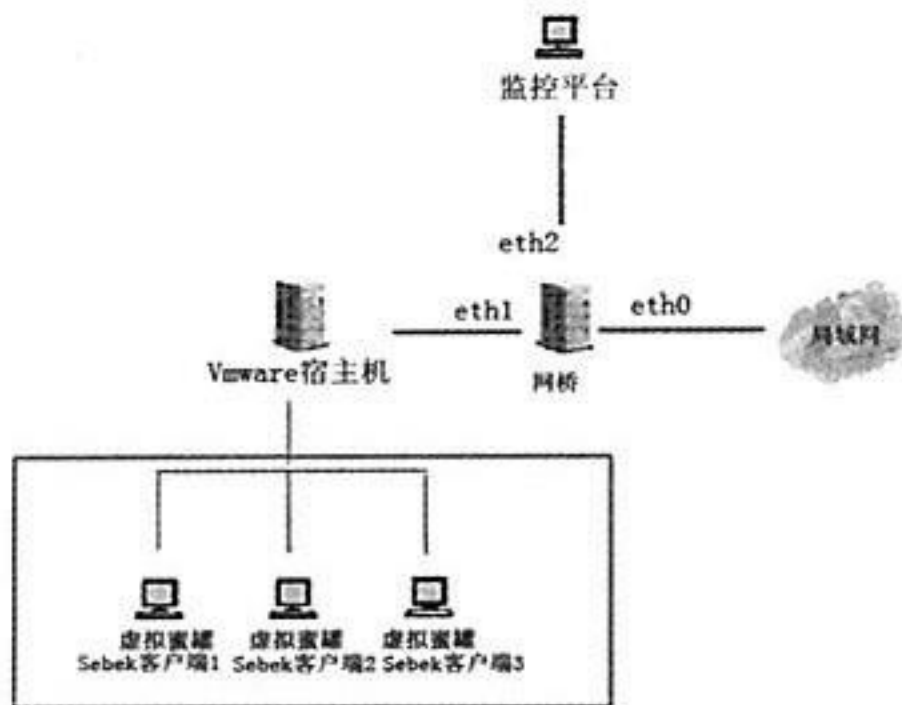


图 1 蜜罐系统的网络环境

该蜜罐系统的核心部件是网桥，通过网桥能够完成信息收集和信息控制，在充当网桥的主机上配备了 3 块网卡，在 Vmware 宿主机上虚拟安装了虚拟蜜罐，并且在每个虚拟蜜罐中安装了 Sebek 客户端，如图 1 所示。

4.2 硬件环境

表 1 蜜罐系统的硬件配置

配置 设备	CPU	硬盘	内存	网卡
Vmware 宿主机	Pentium 4	160G	2G	1 块
网桥	Pentium 4	80G	2G	3 块
监控平台	Pentium 4	80G	2G	1 块

4.3 软件环境

在 Vmware 宿主机中安装的 HostOS 为 Windows2003 Server SP2；GuestOS 为 Redhat9.0；安装了虚拟软件 Vmwaerwokrstation4.5.2；在 Vmware 宿主机上安装了 3 个服务器版本的虚拟系统，用桥接模式进行连接；配置了 3 个 IP 地址：192.168.10.20、192.168.10.21、192.168.10.22；并且安装了虚拟蜜罐软件 Honeyd；最后在每个虚拟蜜罐中都安装上 Sebek 客户端的应用程序。

4.4 数据捕获能力测试

使用系统 172.31.0.45 连接到网桥外部接口 eth1 上进行测试。

(1) 测试内容

主要测试该系统的数据捕获能力，该系统是否能够捕获到所有进出网桥的数据包。要求不仅要捕获到网络上的数据信息，而且还要捕获蜜罐上的键击信息。

(2) 测试过程

第一步：在 //var/log/snort/\$DAY 中查看 Snort 日志文件。可以查看到已捕获的二进制日志数据，文件名为 snort.log，日志文件还应包含基于 IP 的各类目录，分析该二进制日志文件便可得知 Snort 记录下的所有数据包：Honey#snort-Vdr snort.log。

第二步：在 Sebek 的服务器端的网桥上运行以下命令：sbk\_extract-I eth0 101-sbk\_ks\_log.Pl。

第三步：在一台蜜罐主机上任意地输入一些命令，便可以在网桥上看到以下输出信息：

```
[2013-01-30 20:13:34 172.31.0.306673 bash 500] c
[2013-01-30 20:13:37 172.31.0.306673 bash 500] #
[2013-01-30 20:13:40 172.31.0.306673 bash 500] 2013-1
[2013-01-30 20:13:42 172.31.0.306673 bash 500] dir
[2013-01-30 20:13:44 172.31.0.306673 bash 500] c:\
[2013-01-30 20:13:50 172.31.0.306673 bash 500] test
```

(3) 测试结果

该系统模型能捕获并记录虚拟蜜罐上的数据和键击信息，这对记录和掌握入侵者的犯罪证据提供了极大的帮助。

参考文献

[1] 张建忠，张健，董大凡. 网络安全高级软件编程技术. 清华大学出版社，2010，04.  
[2] 刘化君. 网络安全技术. 机械工业出版社，2010，06.  
[3] 张基温. 信息系统安全教程. 清华大学出版社，2007，7.



# VC 中列表控件 CListCtrl 性能测试与分析

高连生, 李文

(北京航空航天大学机械工程及自动化学院, 北京 100191)

**摘要:** 在 VC 环境中选用正交试验测试列表控件 CListCtrl, 针对显示记录数, 对列表控件的性能进行测试与分析, 给出了电脑硬件软件环境对显示记录数的影响, 采用逐步回归分析得出列表控件显示记录数与各因素之间的关系。

**关键词:** 正交试验; 列表控件; 显示记录数; 逐步回归

## With the Analysis of CListCtrl Performance Testing of VC in the List Control

GAO Lian-sheng, LI Wen

(School of mechanical engineering and automation, Beihang University, Beijing, 100191, China)

**Abstract:** In this paper, the orthogonal experiments are designed to test the list control Clistctrl in VC Environment. The performance of list control was tested and analyzed for getting the number of records which it can display correctly. The paper analyzes the computer hardware and soft environment influence to the experimental value. The relationship between list control and many factors was obtained by using stepwise linear regression analysis.

**Key words:** orthogonal experiment; list control; records; stepwise linear regression

### 1 引言

列表控件 CListCtrl 是 MFC 中最常用的控件之一, 通过提供全面的接口以及良好的可视界面, 列表控件 CListCtrl 作为 MFC 的基本控件得到开发者的广泛应用。同时, 列表控件 CListCtrl 也是目前市场上其他类似控件的开发基类, 诸多研究者对 CListCtrl 的功能和用法进行扩展, 使得 CListCtrl 应用更广泛。刘娅<sup>[1]</sup>以 CListCtrl 为基类, 通过封装实现了可直接编辑子项的列表控件类; 宋燕红等<sup>[2]</sup>通过扩展 CListCtrl 得到了具有排序功能的列表控件; 曾国洪等<sup>[3]</sup>介绍了在 MFC 列表控件中动态操作数据库; 许天兵<sup>[4]</sup>利用虚拟列表显示大容量数据信息。然而, 对列表控件 CListCtrl 性能方面的研究尚不多见。

在使用列表控件时, 采用 InsertItem 方法将要显示的数据插入列表中, 列表控件会开辟内存空间保存和显示数据信息。CListCtrl 能显示和存储的记录数性能指标在工程应用中具有重要的价值, 特别是在显示大数据量信息时尤为重要。在 VC2008 环境下, 针对显示记录数指标测试 CListCtrl, 对影响 CListCtrl 显示记录数性能的因素, 如电脑硬件配置和工程应用环境设置进行了深入的分析。

### 2 测试方案设计

影响 CListCtrl 控件性能的因素有两个方面, 硬件环境和工程应用环境。硬件环境影响因素主要考虑的内存容量和 CPU 性能, 而典型的工程应用环境影响因素包括控件的字段数量和各字段容量, 其中字段容量与字段类型无关。考虑到正交设计在多因素试验中, 能从所有试验点中选择具有代表性的点使其在试验范围内能反映全面情况<sup>[5]</sup>, 寻求最优水平组合的一种高效率试验设计方法, 采用正交试验测试影响 CListCtrl 控件性能的因素。

#### 2.1 测试方案硬件环境配置

在硬件方面, 主要考虑电脑内存容量及 CPU 主频性能对

列表控件显示记录数的影响, 判断记录数的准则是列表控件能正确显示的记录条数。采用正交试验极差分析法, 分析这两个因素的不同水平下对显示记录数是否有显著影响。为减少除 CPU 和内存以外的硬件因素对测试结果的影响, 本测试方案选在同一测试平台上做测试, 安排处理器和内存配置如表 1 所示。

表 1 处理器和内存配置

处理器配置				内存配置		
CPU 型号	主频	二级缓存	前端总线	内存编号	内存容量	内存主频
T5870	2000MHz	2M	800MHz	Samsung I	1G	1066MHz
T9600	2800MHz	6M	1066MHz	Samsung II	2G	1066MHz

#### 2.2 测试方案工程应用环境设置

在软件方面, 参考工程应用需要, 对于影响列表控件性能的两个因素字段数和字段大小取 4 水平进行测试分析。

最终采用正交法设计 4 因素混水平试验, 其中因素 A 为字段列数, 因素 B 为字段容量, 字段列数和字段容量采取 4 水平; 因素 C 为 CPU 型号, 因素 D 为内存容量, CPU 型号和内存容量采取 2 水平, 如表 2 所示。

**作者简介:** 高连生 (1961-), 男, 汉族, 副教授, 博士后, 研究方向: 金属加工切削参数数据库、控制软件开发和设备可靠性测试等; 李文 (1988-), 男, 汉族, 硕士, 研究方向: 金属切削数据库的研究与开发。

收稿日期: 2012-12-15





表 2 试验考察的因素及其水平

因素 水平	A (列) 字段数	B (字节) 字段大小	C CPU 型号	D 内存型号
1	3	6	T5870	Samsung I
2	6	10	T9600	Samsung II
3	9	14		
4	12	18		

3 正交试验结果分析

3.1 正交试验的极差分析

通过在 MFC 中设计程序的上测试得到混合型正交表 L 16 (4<sup>4</sup>×2<sup>3</sup>) 指导下的试验结果如表 3 所示。

表 3 正交试验方案及其试验结果分析

因素	A	B	空列	空列	C	D	空列	显示记录数 Y (条)
试验号	1	2	3	4	5	6	7	
1	1	1	1	1	1	1	1	7601920
2	1	2	2	2	1	2	2	7209728
3	1	3	3	3	2	1	2	6520576
4	1	4	4	4	2	2	1	6192896
5	2	1	2	3	2	2	1	4047616
6	2	2	1	4	2	1	2	4128512
7	2	3	4	1	1	2	2	3849984
8	2	4	3	2	1	1	1	3571456
9	3	1	3	4	1	2	2	3325696
10	3	2	4	3	1	1	1	3391232
11	3	3	1	2	2	2	1	2889472
12	3	4	2	1	2	1	2	2785024
13	4	1	4	2	2	1	2	2572032
14	4	2	3	1	2	2	1	2637568
15	4	3	2	4	1	1	1	2309888
16	4	4	1	3	1	2	2	2244352
K <sub>1j</sub>	27525120	17547264	16864256	16874496	33504256	32880640	32642048	
K <sub>2j</sub>	15597568	17367040	16352256	16242688	31773696	32397312	32635904	
K <sub>3j</sub>	12391424	15569920	16055296	16203776				
K <sub>4j</sub>	9763840	14793728	16006144	15956992				
错误! 未找到引用源。1j	6881280	4386816	4216064	4218624	4188032	4110080	4080256	
错误! 未找到引用源。2j	3899392	4341760	4088064	4060672	3971712	4049664	4079488	
错误! 未找到引用源。3j	3097856	3892480	4013824	4050944				
错误! 未找到引用源。4j	2440960	3698432	4001536	3989248				
R <sub>j</sub>	4440302	688384	214528	229376	216320	60416	768	
因素主→次	A B C D							
优方案	A1B1C1D1							

表 3 中, K<sub>ij</sub> 表示第 j 列上水平号为 i 的各试验结果之和; 错误! 未找到引用源。ij 表示第 j 列的因素取水平 i 时的试验结果平均值; R<sub>j</sub> = max {错误! 未找到引用源。ij} - min {错误! 未找到引用源。ij}, 表示第 j 列的极差或其所在因素的极差, 对于水平数不等的试验采用这种方法计算极差; 空列在正交设计的方差分析中称为误差列。

根据极差数 R<sub>j</sub> 的大小可以得到各因素对试验结果影响的程度。由表 3 可知: R<sub>1</sub>>R<sub>2</sub>>R<sub>5</sub>>R<sub>6</sub>, 从而得出影响列表控件显示记录数的因素主次关系为: A→B→C→D, 即字段数→字段大小→CPU 型号→内存型号。

同时分析具体数值可知 R<sub>1</sub>>>R<sub>2</sub>>R<sub>5</sub>>R<sub>6</sub>, 说明字段大小、CPU 型号和内存型号因素对列表控件显示记录数的影响远不及字段数, 可以忽略。

3.2 试验结果的逐步回归分析

在建立回归模型时, 根据已经选定的 4 个回归变量确定对试验结果有显著影响的自变量, 构造最优回归方程。目前, 常用的数学方法有前进法、后退法、逐步回归法, 选取逐步回归法处理试验数据。

在 SPSS 的分析模块中选择表 3 中的 A、B、C、D 作为自变量, 显示记录数 Y 为因变量, 进入线性回归模块。F 为显著水平值, 默认进入值为 0.05, 删除值为 0.10, 表示在引入方程的变量中, 最大 F 值的概率≤0.05 时, 则引入该变量; 最小 F 值的概率≥0.10 时, 则剔除该变量。运行程序, 主要输出结果如表 4~表 6 所示。

表 4 方差分析<sup>a</sup>

模型	平方和	df	均方	F	Sig.
回归	39888978654003.200	1	39888978654003.200	69.450	.000b
1 残差	8040979418316.799	14	574355672736.914		
总计	47929958072320.000	15			

注: a. 因变量: 显示记录数。b. 预测变量: (常量), 字段数。

本例中 F 统计量的值为 69.450, Sig.<.05, 可认为所建立的回归方程有效。

表 5 系数<sup>a</sup>

模型	非标准化系数		标准系数	t	Sig.
	B	标准 误差	试用版		
(常量)	7610496.000	464094.147		16.399	.000
1 字段数	-470749.867	56487.741	-.912	-8.334	.000

注: a. 因变量: 显示记录数

本例中因变量 Y 对字段数的显著性检验 t 值为-8.334, 回归系数的显著性水平 Sig.=0.000<0.05, 可认为字段数 A 对显示记录数有显著影响。回归分析得到的回归方程为:

Y = 7610496 - 470749.867A

(下转第 16 页)





# 关于.DXF 格式文件转换为 MapGIS 文件问题分析

鹿青, 傅扬, 李鹏

(武警黄金地质研究所, 河北 廊坊 065000)

**摘要:** 介绍解决 AutoCAD 与 MapGIS 参数条件不匹配的问题。通过阐述转换过程中的常见问题, 分析得出两种制图软件系统库、坐标等不匹配, 导致丢失数据、线条的现象。对图像属性对接技术进行了深入的研究, 通过编辑符号对照表、编辑图层对照表、修改颜色及线形属性来解决 CAD 与 MapGIS 参数条件不匹配的问题, 对 AutoCAD 中的线型名与 MapGIS 中的编码对照实现 AutoCAD 数据向 MapGIS 数据的转换进行了详述, 并阐述了文件转换模块的操作。

**关键词:** .DXF 文件; MapGIS 数据; 参数条件; 匹配

## Analysis of .DXF Format Files into MapGIS File Problem

LU Qing, FU Yang, LI Peng

(Gold Geology Institute of CAPF, Hebei Langfang 065000, China)

**Abstract:** This paper mainly introduces how to solve the AutoCAD and MapGIS parameters mismatch problem. Through the common problems in the conversion process, the analysis obtains two drawing software system library, coordinates do not match, will result in the loss of data, the line phenomenon. This paper has carried on deep research to the image property docking technology. In this table, edit the layer control table, modify the color and shape properties by editing symbols, to solve the CAD and MapGIS parameters mismatch problem. The implementation of AutoCAD data to MapGIS data is discussed in detail on the type name and the MapGIS in AutoCAD code control. Finally, the article elaborates the file conversion module operation.

**Key words:** .DXF file; MapGIS data; parameter matching

### 1 引言

在利用 MapGIS 进行土地建库时, 原始数据大部分是 CAD 格式的文件, 而 MapGIS 不能直接利用此格式的文件, 并且只识别以 .dxf 格式为标准的 CAD 格式文件, 因此, 在进行建库前, 必须把 CAD 文件以 .dxf 的格式保存并将其转换成 MapGIS 格式文件。而 MapGIS 文件转换子系统, 可实现不同系统间的数据转换, 从而达到资源共享的目的。但将 CAD 数据转换为 MapGIS 数据时, 经常会遇到两边参数条件不匹配的问题, 并且在 CAD 中有些图元是以块的形式组成, 如果通过直接的转换, 会将 .dxf 文件中的块打碎, 转换成对应的线文件, 一个块转换后会变成多个线段, 而不是所需要的以子图的形式输出, 对日后的修改带来了许多不便。主要讨论如何解决此类问题, 使 CAD 与 MapGIS 的转换能够完整、高效。

### 2 常见问题

基于两种软件的兼容性方面的问题, AutoCAD 环境下 \*.dxf 格式的文件转换为 MapGIS 数据时, 转化之后会伴随坐标不匹配或数据丢失等问题。为了避免这些问题的发生, 就要进行 MapGIS 平台上的再编辑工作。两种制图软件系统库不匹配, 就会丢失数据, 比如转换后的图档丢失线条, 可能是线条与背景色相同而导致遮蔽, 这时使线条颜色与背景色调整一下, 使其区分开来就会显示出来。对于真正导致数据丢失的情况, 比如字符、色块的丢失等, 可以在 MapGIS 环境下修复数据。

在 AutoCAD 系统中完整图件在转换后偏离原味的情况也常有发生, 有的偏移幅度很大, 几乎从原图中移走。这是由

于两种系统的坐标没有匹配而导致其余原图位置不一。这种情况, 可以分析转换前后的图件, 针对偏移的位置和内容, 在 MapGIS 平台上, 应用镜像技术来对整块图形调整坐标。

借助以上转换策略, 配合相关技巧, 可以基本使图件在两种不同的系统中完整转换。

### 3 图像属性对接技术

在文件转换前, 首先应观察 CAD 图中哪些需要转换为点文件, 哪些可归类为线文件, 哪些需要造区。这样在转换时, 可减少漏转的情况出现。

为解决 CAD 与 MapGIS 参数条件不匹配的问题, MapGIS 系统提供了一套对照表文件接口: “arc\_map.pnt”——子图和块的对照表; “arc\_map.lin”——线型对照表; “cad\_map.clr”——颜色对照表; “cad\_map.tab”——图层对照表。此对照表可在 MapGIS 安装目录中, slib 文件夹中找到。将 4 个文件复制粘贴到 SuvSlib 文件夹中, 并将 MapGIS 常用系统库改成 SuvSlib 文件夹, 接下来就可对这 4 个对照表进行编辑。

#### 3.1 编辑符号对照表

将 SuvSlib 文件夹中 “arc\_map.pnt” 以写字板或记事本的

**作者简介:** 鹿青 (1987-), 女, 助理工程师, 本科, 研究方向: GIS 应用; 傅扬 (1985-), 男, 助理工程师, 本科, 研究方向: 计算机网络; 李鹏 (1989-), 男, 助理工程师, 本科, 研究方向: 软件工程。

**收稿日期:** 2012-12-26





方式打开,可看到子图和块的对照表如图1所示。

此表中,第一列为CAD的块名,第二列为对应MapGIS的编码,需要注意的是,MapGIS的编码指的不是子图号,而是“数字测图”模块中查到的。编辑子图与块的对照表,在CAD的设计中心中,可看到CAD文件中用到的块,每个块的下面,即是它的编号。打开数字测图模块,新建一个测量工程,打开工具下的符号箱。此符号箱根据常用的符号,有工矿、交通、管线、水系的符号和线形。打开CAD块对应的类型,将鼠标放到符号上,即可看到子图编码,如图2所示。将CAD中块的编号和MapGIS中对应的子图编码输入到对照表中,保存文件。



图1 子图和块的对照表

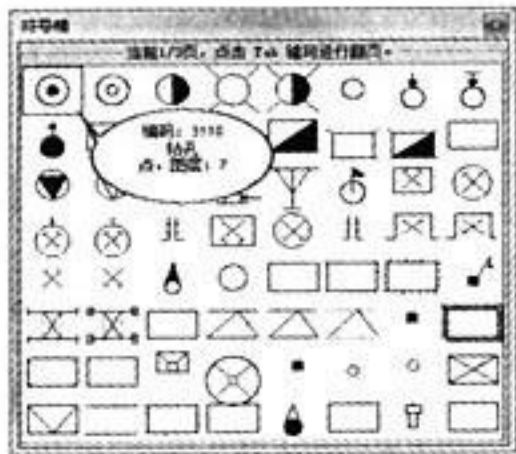


图2 mapgis 符号箱

### 3.2 编辑图层对照表

以同样的方式,将SuvSlib文件夹中“cad\_map.tab”以写字板或记事本的方式打开,可看到图层对照表如图3所示。



图3 图层对照表

与子图和块的对照表不同,此对照表第一列为MapGIS的图层号,第二列为CAD的层编码。打开CAD中的图层特性管理器,可看到原文件所用到的图层编码,对应修改记事本中MapGIS的图层号即可。

以上两步输入时应注意两个代码间不能用Tab键,只能用空格键,在第二列的代码后应按“回车”键,不可出现空格键。

### 3.3 颜色及线形属性修改

一般来说,编辑符号(CAD系统的块与MapGIS系统的子图)及图层对照表即可,因为颜色是随图层一同转换过去的,而线形的对应可在MapGIS输入编辑中做后期处理。

### 3.4 AutoCAD中的线型名与MapGIS中的编码对照实现AutoCAD数据向MapGIS数据的转换

通过编辑软件打开arc\_map.lin对照表,可以看到有两列数据。前一列是AutoCAD系统中的线型名称。后一列表示MapGIS系统的编码。但是对于随层方式标注现行的情况,就

不能以对照表的方式转换到MapGIS软件中。可以把随层替换为其对应的相应线型名。

这种方法的编辑过程为:启动MapGIS系统,打开数字测图系统模块,操作新建测量工程文件,然后设置系统库目录为MapGIS的安装目录。点击菜单中的“工具”菜单,转到地物编辑表中,显示出地物相应编码,相关参数也一目了然,修改相应参数即可。

## 4 文件转换

进入文件转换模块,选择输入→装入DXF,找到对应的文件。文件中有很多层,如果有哪层不需要转出,可以做对应的选择,点击OK,系统自动处理完毕,右键复位窗口,便可看到转换后的点、线文件。我们知道,MapGIS系统文件的基本类型分为3类:点文件、线文件、区文件。文件转换后,一般只有点和线文件,而区文件一般由组成区边界的线文件通过造区得到。方法为:在输入编辑模块中,将需要造区的线文件处于编辑状态,选择其他下拉菜单中的自动剪断线,此时所有相交的线在相交点处自动剪断。点击其他下拉菜单中的清除微短线、清除坐标及自相交、检查重叠弧线,当均不出现问题时,便可点击拓扑错误检查中的线拓扑错误检查,如果弹出错误对话框,则根据错误提示进行修改,最后选择线转弧短并保存,此时形成了一个区文件。此过程需要注意的是:所有线应在同一线文件中,否则会出现错误。将新形成的区文件添加至项目后应进行拓扑重建再根据需要修改区参数。

## 5 结语

研究.dxf格式文件转换成MapGIS格式文件具有十分重要的使用价值,而在转换过程中,会遇到因编码不一致而导致参数不对应等问题的发生,通过此研究,总结出解决此类问题的一般步骤和方法,希望对初学MapGIS人员学习起到一定的帮助作用。

### 参考文献

- [1] 吴信才. MapGIS地理信息系统[M]. 北京:电子工业出版社, 2004.
- [2] 梁文芳, 徐波. 中国论文联盟 www.Lwlm.com 关于CAD格式文件转换成MapGIS格式文件的探讨.
- [3] 乔天荣. AutoCAD和MapGIS间数据转换的应用和探讨. 北京测绘, 2012, (3).
- [4] 周敏. MapGIS与AutoCAD数据转换分析. 中国新技术新产品, 2012, (20).
- [5] 郭丽. MapGIS与AutoCAD、Sufer、CorelDraw之间数据转换的特点及问题. 商品与质量·学术观察, 2012, (9).
- [6] 徐艳萍. AutoCAD矢量信息到MapGIS格式的转换. 内蒙古石油化, 2008, (12).
- [7] 张公. AutoCAD数据向MapGIS数据转换方法的研究. 城市勘测, 2011, (3).



# 试析 SAP 编程技巧

潘艺

(上海来伊份股份有限公司, 上海 201615)

**摘要:** 通过对 SAP 编程过程中应用到的部分技巧进行介绍和分析, 使读者能够逐步深入 SAP 编程并掌握 SAP 开发技能, 快速成长为 SAP 实用型人才。

**关键词:** SAP 编程; 技巧

## SAP Programming Skills Analyses

PAN Yi

(Shanghai Laiyifen Co.,Ltd. , Shanghai 201615 , China)

**Abstract:** This article through to the SAP programming is applied to the part in the process of introduction and analysis skills, to enable readers to deepens SAP programming and mastery of SAP development skills, rapid growth for SAP practical talents.

**Key words:** SAP programming ; skills

### 1 SAP 程序开发

#### 1.1 ABAP 概述

ABAP 作为一种面向特定应用的第四代编程语言最早在 20 世纪 80 年代开发。ABAP 编程语言最初被 SAP 的开发者用于开发 SAP R/3 平台。在 20 世纪 90 年代, 随着计算机硬件的发展, 越来越多的 SAP 的应用软件和系统都用 ABAP 来实现。一直到 2001 年, 几乎所有的基本功能都是由 ABAP 编程实现的。

#### 1.2 ABAP 运行环境

所有的 ABAP 程序都驻留在 SAP 数据库里, 他们不像 Java 或者 C++ 程序那样存储在一个单独的外部文件里。ABAP 程序在运行时系统的控制下运行在 SAP 应用服务器里, 运行时系统负责处理 ABAP 语句, 控制显示的逻辑序列和响应事件。

#### 1.3 ABAP 语法特点

ABAP 作为编程语言和其他编程语言有类似的语法特点: 语言由各自独立的语句构成; 每个语句的第一个单词必须是 ABAP 关键字; 单词之间至少要用一个空格分隔; 每个语句结束必须要用句号; 一个语句可以跨多行, 只要不遇到句号, 就认为是一个延续的语句; 可以把多个语句放在一行; ABAP 不区分大小写, 关键字和用户操作数都一样, 为了便于阅读, 一般把关键字大写, 而操作数小写。如果连续多行的第一个关键字相同, 可以使用链语句方式减少输入等。

### 2 数据类型定义的技巧

#### 2.1 SAP 基本数据类型

SAP 的开发语言 ABAP 内置了数个基本数据类型, 如表 1 基本数据类型。

表 1 基本数据类型

数据类型	默认大小	有效大小	初始值	说明	示例
C	1	1-65535	SPACE	文本字符 (串)	hello
N	1	1-65535	0	数字文本	01234
T	6	6	000000	时间 (HHMMSS)	181501

数据类型	默认大小	有效大小	初始值	说明	示例
D	8	8	00000000	日期 (YYYYMMDD)	20130101
I	4	4	0	整型 (整数)	77
F	8	8	0	浮点数	5E+04
P	8	1-16	0	压缩数	11.82
X	1	1-65535X	0	十六进制数	3A
String	1	无限定	SPACE	字符串 (长度可变)	Hi China
XString	1	无限定	SPACE	十六进制字符串	A3FF

#### 2.2 程序内部数据定义的技巧

SAP 的自定义开发的程序中, 可以对需要数据进行上述定义, 但经常也使用另外一些方法和技巧来定义数据类型:

技巧一: 参照自定义类型生成的语法格式, 如: TYPE ... TYPE t1 ...。

技巧二: 参照程序中已经声明的数据对象生成的语法格式, 如: TYPE ... LIKE t1 ...。

技巧三: 结构类型和结构体可以参考参照结构类型生成的数据对象称为结构体, 如: TYPE structure TYPE str1\_type ... 或者 LIKE str2 ...。

技巧说明: ABAPer 开发人员可以自己根据需求创建并定义自己所需要的数据类型, 但是如果通过参考方式创建数据类型可以避免在之后的编程过程中发生数据类型错误或者冲突, 同时也避免了因创建不合适的数据类型导致程序在运行过程中内存的不合理分配, 最终导致程序效率下降甚至崩溃。

### 3 数据操作技巧

#### 3.1 数据赋值

SAP 的编程语言中, 常用 MOVE source TO incept. 或者 struct2 = struct1. 进行赋值, 但也会用到另外的方法和技巧进行

**作者简介:** 潘艺 (1974-), 男, 工程师, 硕士, 研究方向: SAP 软件开发。

**收稿日期:** 2012-12-10





赋值：

技巧一：采用部分组件结构赋值的方法，如：MOVE-CORRESPONDING struct1 TO struct2。

技巧二：变量赋值前，最好将数据对象还原为初始值，以免程序运行中变量的错误传递，方法：CLEAR dobj。

技巧说明：实际上，往往被赋值的结构体并不需要全部赋值，如果全部赋值，则加大程序运行的内存空间，如果只赋值那些有用的结构体，则将减少程序运行占用的内存，提高程序运行速度。同时变量赋值前先初始化，是编程非常重要的技巧，可以避免错误数据的传递。

3.2 数据函数使用

SAP 的编程语言中，函数并不经常使用，但合理使用函数可以提高程序的运算速度，如表 2 函数列表。

表 2 函数列表

函数名	说明
ABS (dobj)	返回参数绝对值
SIGN (dobj)	返回参数符号：正数返回 1，负数返回-1,0 返回 0
TRUNC (dobj)	返回参数整数部分
FRAC (dobj)	返回参数小数部分
CELL (dobj)	返回不小于输入参数的最小整数值
FLOOR (dobj)	返回不大于输入阐述的最大整数值

技巧说明：很多 ABAPer 开发人员喜欢自己写函数，忽略系统自带的函数。实际上，合理利用系统自带的函数，不仅可以减少程序出错的概率，更可以减少程序解析的时间，提交程序的效率。

3.3 数据输出的技巧

所有程序运行后的数据将最终展现在用户面前，清晰、友好的数据展现格式会让用户感受亲切。SAP 的编程语言中，数据展现方法不多，但还是有一些技巧可以使用，如表 3 数据输出格式化选项。

表 3 数据输出格式化选项

选项	说明
LEFT-JUSTIFIED	左对齐
CENTERED	居中
RIGHT-JUSTIFIED	右对齐
UNDER g	输出直接开始于字段 g
NO-GAP	忽略输出时字段后的空格
NO-ZERO	用空格代替零

技巧说明：熟练应用 SAP 自带的输出格式化选项，可以使程序界面更加友好美观，增加程序的实用性。

4 内表操作的技巧

内表操作是 SAP 编程的重要环节，内表中保存着大量的数据，所以内表操作是否合理往往对程序的效率有着直接的影响。

4.1 内表定义

技巧一：当定义的内表没有表头行时，必须为他定义一个结构体作为工作区，否则无法使用该内表。如果没有给内

表定义工作区，则在定义内表时，必须要先声明表头行，如：... with header line.

技巧二：定义不同作用的内表使用不同的定义语法。如：

(1) 定义标准表时，可以指定或不指定关键词，可重复逻辑索引，操作数据时系统只重拍数据行的索引值，如：DATA itab TYPE [STANDARD] TABLE OF structure [WITH KEY comp] ...;

(2) 定义排序表时，可以指定唯一或不唯一的关键词，也可不指定逻辑索引，按关键词升序存储，如：DATA itab TYPE SORTED TABLE OF structure [WITH NON-UNIQUE (UNIQUE) KEY comp] .....;

(3) 定义哈希表时，必须指定唯一关键词，无索引，如：DATA itab TYPE HASH TABLE OF structure WITH UNIQUE KEY comp] .....。

技巧三：当定义内表时，如果不指定 SIZE 参数或者参数为 0，则 SAP 自动会为内表对象分配 8KB 内存，所以如果内表比较小，不要发该参数设置为 0，以免内存浪费。

技巧说明：内表是 SAP 编程过程中运用最广泛的技术之一，不同的内表有不同的作用，而且使用效果也不同。合理使用定义内表的技巧，不仅仅可以减少编程过程中编译的出错，而且还为大大提高 SAP 程序的稳定性。

4.2 内表操作

技巧一：当要清空内表时，语句 CLEAR itab 和 CLEAR itab [ ] 是不同的，前者是清空表头行，后者是清空内表对象。

技巧二：将内表中部分或者全部数据行整体插入到另外一张内表中可以使用如下语句：INSERT LINES OF itab1 [FROM n1] [TO n2] INTO [TABLE] itab2 [INDEX idx] .，itab2 必须为索引表，此方式比其他方式快 20 倍左右。

技巧三：读取表数据时，可以利用 INDEX idx 参数通过索引读取内表单行数据，可以利用 FROM structure 的方法读取与结构相同的工作区中的关键词内同全部相同的内表数据，上述方法可以提高程序的效率。

技巧四：删除行时，可以用 FROM wa 的方法，根据工作区关键词删除行。

技巧五：复制内表时，MOVE itab1 TO itab2 和 MOVE itab1 [ ] TO itab2 [ ] 是不同的，前者是只复制了表投行，后者是复制表体。

5 编程的技巧

所有软件中，编程技巧是非常重要的组成部分，直接关系到软件的效率。现通过 SAP 编程的几个技巧介绍，使 ABAPer 开发人员能更深入了解 SPA 编程的技巧。

5.1 使用视图代替基本表查询

技巧：SAP 编程中，尽量使用视图来代替基本表之间的查询。如：使用 Select \* from zview where f1 like 'F%' and f2 = 'F2' . 代替：Select \* from ztable1 where f1 like 'F%' . Select single \* from ztable1 where f1 = ztable1-f1 and f2 = 'F2'。

技巧说明：使用视图代替基本表查询，可以提高程序的速度。同时对程序的可读性也是非常有帮助的。



## 5.2 使用 INTO table 代替 select endselect

技巧：SAP 编程中，尽量少使用 select endselect 的语句，改为使用 INTO table 的方法。如：使用 Select \* from ztable into table fl. 代替：Select \* from ztable into fl. Append fl.

技巧说明：SAP 编程中，每执行一次 select 都是和数据库交互一次，select endselect 就意味着多次和数据库交互，会导致数据库压力和通信压力增加，影响程序效率。

## 5.3 使用批量修改内表代替逐行修改

技巧：SAP 编程中，尽量使用批量处理的方法来代替逐行处理的方法来处理数据。如：使用 fl-f = 'X'. Modify fl transporting f where f is initial. 代替：Loop at int\_flg. .... Endloop.

技巧说明：SAP 自身有数据批量处理的机制，合理利用系统自身的数据批量处理机制，减少内存使用的此数，将大大提高程序的效率。

## 5.4 使用二分法查询

技巧：数据查询时，尽量使用二分法查询。如：Read table t1 with key fl = 'F' binary search.

技巧说明：使用二分法查询，可以大大提高内表数据处理的速度。

## 5.5 使用 FOR ALL Entries

技巧：数据查询时，尽量使用 FOR ALL Entries 语句。如：Select \* from zt1 appending table t1 For all entries in t2 Where fl = t2-f2.

技巧说明：使用 FOR ALL Entries 替代 Loop endloop，让查询功能在数据库端完成，可以大大提高查询的速度，提高程序效率。

## 6 辅助工具使用技巧

在 SAP 系统中，还有一些辅助的工具来帮助 ABAPer 开

发人员优化程序，下面简单介绍一些相关工具的使用技巧。

### 6.1 程序耗时查询技巧

ST05 是用于在开发 SAP 程序时，对应事务码取得的字段是“数据结构”而不是“透明表”的时候，通过 ST05 的“SQL 跟踪”来获得相关“Select”的语句；一般查看“REC”列耗时比较多的“Select”语句；

### 6.2 缓冲机制使用

缓冲机制的意义在于首次查询时将数据表中的数据放入服务器缓冲区，以提高后续查询效率，但最好不要对经常需要的数据库表设置该机制，对于经常读取但很少更新或者通常只有在 60 秒后才可能被其他应用服务器程序修改的数据库表，开启缓冲机制可以提高上百倍的效率。

### 6.3 函数查询

抓 SAP“文本”字段的数据，要先自定义变量，然后通过 SE37 的函数“FUNCTION 'ZREAD\_TEXT'”取回文本数据。

## 7 结语

SAP 编程的技巧很多，主要包括：减少程序和数据库通讯的次数、减少数据库读取数据的数量、减少无效数据处理的次数、尽量使用系统自带的函数和工具、外加良好的编程习惯，这开发出来的软件才能是高效、稳定、友好的程序。上述 SAP 编程的技巧都是从实际开发工作中精选而来，适用于 SAP 编程已经入门的开发者，使读者能够逐步深入 SAP 编程并掌握 SAP 开发技能，快速成长为 SAP 实用型人才。

### 参考文献

- [1] 黄佳. SAP 高级应用开发. 人民邮电出版社, 2008.
- [2] 黄佳. SAP 程序设计. 机械工业出版社, 2005.
- [3] 王宏. 实战 SAP 程序开发. 电子工业出版社, 2006.
- [4] 唐骏华. SAP ABAP 实用程序开发攻略. 机械工业出版社, 2010.

(上接第 11 页)

表 6 已排除的变量<sup>a</sup>

模型	Beta In	t	Sig.	偏相关	共线性统计量 容差
字段大小 (字节)	-.162b	-1.557	.143	-.397	1.000
1 CPU 主频 (GHz)	-.062b	-.557	.587	-.153	1.000
内存容量 (GB)	-.017b	-.154	.880	-.043	1.000

注：a. 因变量：显示记录数。b. 模型中的预测变量：(常量)，字段数。

本例中字段大小、CPU 主频和内存容量的 Sig.>.05，表明它们对显示记录数没有显著影响，故可忽略。

## 4 结语

利用正交方案设计，通过逐步回归法分析字段数、字段大小、CPU 主频和内存容量与列表控件显示记录数的关系，得出影响列表控件显示记录数的主要因素是字段数的结论，其参考线性关系如下：

$$Y = 7610496 - 470749.867X$$

另外，在测试过程中发现，假定设定的测试总行数为 M，

测试结束后列表控件显示记录数为 N，其中  $M > N$ 。任意删除一条选中的记录，列表控件显示总条数会变为  $N-1$ ，也就是说列表控件并没有自动再增加一行信息；查看某一指定行记录 n 时 ( $N < n < M$ )，也无法得到相应行的信息。据此可以分析：当列表控件显示记录数达到最大值后，内存中并不存在剩余  $M-N$  条未能显示的记录信息。在工程上用列表控件显示大数据量时，先估算好数据量级别，以免造成不必要的经济损失。

### 参考文献

- [1] 刘娅. 在 VC++6.0 下构建可直接编辑的列表控件类 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2007, 11: 16, 17.
- [2] 宋燕南, 章小莉. 具有排序功能的列表视图控件 [J]. 电脑开发与应用, 2004, (6): 16, 17.
- [3] 曾国洪, 周汝威. 在 MFC 列表控件中实现动态操作数据库 [J]. 计算机时代, 2004, (8): 48, 49.
- [4] 许天兵. 微型机与应用 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2002, (2): 51, 52.
- [5] 王文萍. 四因素混合水平正交试验设计 [J]. 科技信息, 2010, (23): 653.





# 基于可行方向变异的 NSGA\_II 改进算法

刘金华<sup>1</sup>, 许青林<sup>2</sup>

(广东工业大学信息工程学院, 广州 510006; 广东工业大学 计算机学院, 广州 510006)

**摘要:** 在已有多目标遗传算法 (NSGA\_II) 研究和分析的基础上, 提出一种改进算法 INSGA\_II。在引入算术交叉算子的同时, 主要对变异算子进行了改进, 引入了 Zoutendijk 可行方向变异算子。实验表明, 改进的算法 INSGA\_II 具有更快的收敛速度、更好的收敛性和种群多样性。

**关键词:** NSGA\_II 算法; 交叉算子; 可行方向变异算子

## An Improved NSGA\_II Algorithm Based on Feasible Direction Mutation

LIU Jin-hua<sup>1</sup>, XU Qing-lin<sup>2</sup>

(1. School of Information Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China;

2. Faculty of Computer, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

**Abstract:** Based on the study and analysis of NSGA\_II algorithm, An improved version of INSGA\_II is proposed. The improved algorithm improves the mutation operator in adopting arithmetic crossover operator at the same time, and introduces the Zoutendijk feasible direction mutation operator. The testing results show that Improved INSGA\_II algorithm not only has the faster convergence speed, but also has better convergence and the diversity of population.

**Key words:** NSGA\_II algorithm; crossover operator; feasible direction mutation operator

现实生活中的许多实际问题, 都是对多个目标同时优化, 因此多目标进化算法受到学者们的广泛关注。近年来, 在多目标优化领域出现了很多优秀算法, 效果都比较好。比如 SPEA<sup>[1]</sup>、MOGA<sup>[2]</sup>、NPGA<sup>[3]</sup>、NSGA<sup>[4]</sup>、NSGA-II<sup>[5]</sup>等。其中 NSGA 算法是采用逐层分类的方法, 由于计算效率较低, 没有精英保留策略, 需要指定共享参数, Deb 改进了 NSGA 算法, 得到了 NSGA-II 算法。非支配排序算法 NSGA\_II (Non-dominated Sorting Genetic Algorithm II) 是最具有代表性的算法。NSGA-II 算法采用快速非支配排序 (Non-dominated Sorting) 方法, NSGA\_II 算法收敛性和分布性良好, 并且收敛速度较快。但 NSGA\_II 采用的 SBX (Simulated Binary Crossover)<sup>[6]</sup>交叉算子搜索能力相对较弱, 在保持种群多样性方面存在不足。

在遗传算法中, 变异算子是作为背景算子提出来的。变异算子的引入使算法局部随机搜索能力增强, 加速向最优解收敛并维持解的多样性。所以进化算法的收敛性、稳定性、全局搜索能力等很大程度上取决于变异操作的性能。NSGA\_II 采用的是多项式变异<sup>[7]</sup>的变异算子, 是多目标优化时经常使用的一种变异算子, 执行变异操作时会或多或少使变异后的数值超出约束范围, 遇到这种情况, 多项式变异采用取端点值的方法进行处理, 这使得种群的多样性减小, 收敛性降低。

在 NSGA\_II 算法研究的基础上, 针对 NSGA\_II 的缺陷, 提出一种改进的 NSGA\_II 算法——INSGA\_II 算法 (Improved Non-dominated Sorting Genetic Algorithm II)。在引入算术交叉算子的同时, 主要对变异算子进行了改进, 引入了可行方向变异算子。

### 1 INSGA\_II 算法

#### 1.1 交叉算子的改进

交叉算子<sup>[8]</sup>是遗传操作中最重要的操作, 在交叉过程中个

体的优秀基因迅速的繁殖并在种群中流传。NSGA\_II 算法中采用模拟二进制交叉 (SBX) 算子, SBX 算子模拟二进制交叉的过程, 对实数编码的父个体进行交叉操作, 即交换两个父个体位于给定随机交叉点两侧的部分。

但是 NSGA\_II 采用的模拟二进制交叉算子搜索性能相对比较弱, 保持种群多样性存在缺陷, 在文中, 改进的算法采用算术交叉算子:

$$X_A^{t+1} = \alpha X_A^t + (1 - \alpha) X_B^t$$

$$X_B^{t+1} = (1 - \alpha) X_A^t + \alpha X_B^t$$

其中  $\alpha$  为参数, 采用的是均匀算术交叉, 即  $\alpha$  为常数。

#### 1.2 变异算子的改进

Zoutendijk 可行方向法的基本思路是从某一初始点出发, 沿目标函数的负梯度方向前搜索到边界, 找到既能满足约束条件, 且目标函数值有所提高的新方向, 如此下去, 直到找到最优点。其中心内容是寻找一个可用的可行方向使目标函数下降<sup>[9]</sup>。

变异算子主要给群体中带来新的遗传基因, 使得个体的多样性得以恢复。NSGA\_II 采用的变异方式是多项式变异。提出一种新的变异算子——Zoutendijk 可行方向变异算子:

$$X^{t+1} = X^t + \lambda' d'$$

其中,  $X^{t+1}$  是子代,  $X^t$  是父代,  $\lambda'$  是步长参数,  $\lambda'$  由随机数发生器产生。d' 是变异的可行方向。可行方向 d' 可用矢量合成的方法来确定。即: 假设有 k 个目标函数, m 个约束条

**作者简介:** 刘金华 (1987-), 男, 硕士, 研究方向: 软件工程、企业信息化; 许青林 (1963-), 男, 硕士, 副教授, 研究方向: 软件工程、企业信息化。

**收稿日期:** 2012-12-25





件:

$$d^i = \nabla f(x^i) + \nabla g(x^i) = -\sum_{i=1}^k \nabla f_i(x^i) - \sum_{j=1}^m \nabla g_j(x^i)$$

其中, 梯度向量  $\nabla f(x^i)$  和  $\nabla g(x^i)$  分别表示目标函数和约束条件的方向。

## 2 算法性能评价

多目标优化的 3 个基本目标就是收敛性、分布性和收敛速度。多目标算法性能评价, 主要是比较算法所获得的非劣解与 Pareto 最优前沿的距离、非劣解集的多样性和算法收敛到 Pareto 最优前沿的快慢。

(1) 收敛性 C 在此采用 Khare 提出的方法<sup>[10][11]</sup>来估算算法的最终边界与全局非劣最优区域的趋近程度, C 的值越小说明非劣解集越趋近于全局非劣最优区域, 计算如下:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

其中, n 是解集中的个体数目,  $d_i$  是每个个体到全局非劣最优解的最小欧里距离。其计算公式如下:

$$d_i = \min_{j=1}^{|P|} \sqrt{\sum_{k=1}^M \left( \frac{f_k(i) - f_k(j)}{f_k^{\max} - f_k^{\min}} \right)^2}$$

其中, P 是 Pareto 最优前沿集合, M 是目标函数的数目,  $f_k^{\max}$  和  $f_k^{\min}$  是 P 中第 k 个目标函数的最大值和最小值。

(2) 分布多样性 SP 分布性采用 Schott 提出的方法<sup>[12]</sup>, 它计算解集中解之间的距离偏差, 分布度好的解集偏差小, 而分布度差的解集偏差大, 其计算方法如下:

$$SP = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n |\bar{d} - d_i|$$

其中, n 是解集中的个体数目,  $d_i$  是每个个体到全局非劣最优解的最小欧里距离, 其求解如收敛性中的求解。 $\bar{d}$  是所有  $d_i$  的平均值。

## 3 实验结果与分析

用来测试多目标优化算法的标准问题很多, 利用问题 ZDT1, ZDT2, ZDT3 对 NSGA\_II 算法和改进算法进行测试。算法参数设置种群规模 100, 交叉概率为 0.9, 变异概率为 0.01, 进化代数为 200。每个算法对各个测试函数独立运行 5 次, 实验结果取平均值。两种优化算法求得的结果如图 1~图 3 所示。

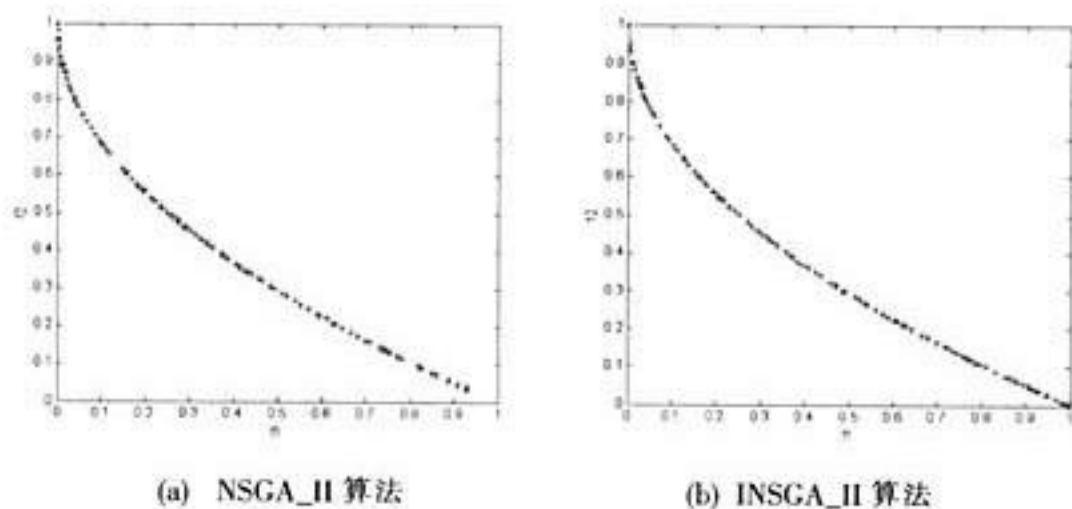


图 1 两种算法在 ZDT1 上的结果曲线

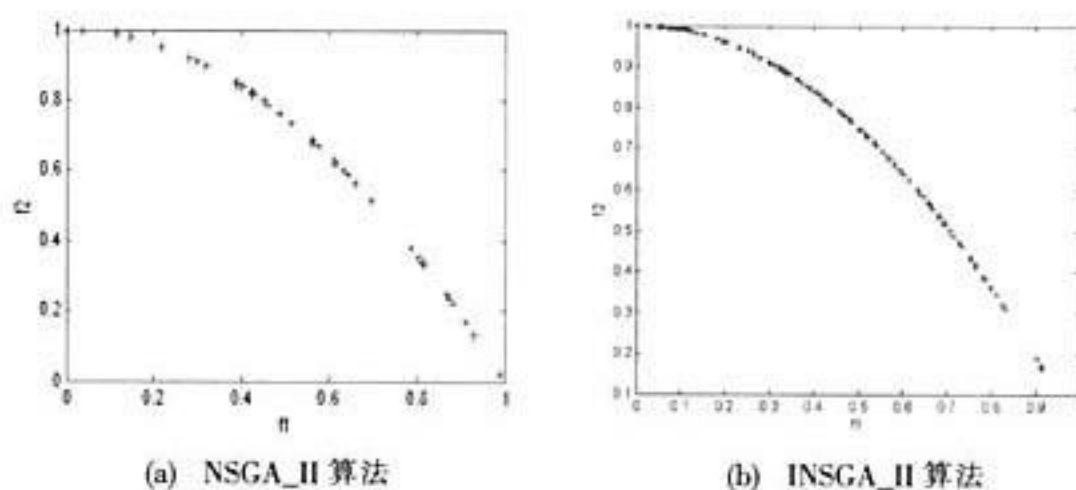


图 2 两种算法在 ZDT2 上的结果曲线

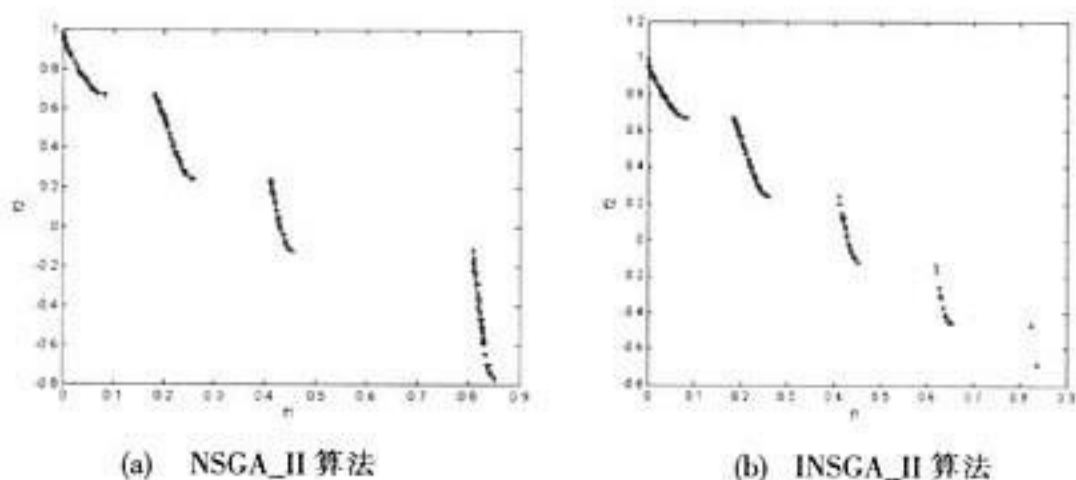


图 3 两种算法在 ZDT3 上的结果曲线

表 1 算法的收敛性 C、分布性 SP 和收敛时间 T 的比较

	收敛性 C		分布性 SP		时间 T (S)	
	INSGA_II 算法	NSGA_II 算法	INSGA_II 算法	NSGA_II 算法	INSGA_II 算法	NSGA_II 算法
ZDT1	0.000768	0.000816	0.00128	0.001342	3.906	4.422
ZDT2	0.001289	0.001715	0.002013	0.002765	4.14	4.672
ZDT3	0.00015	0.000728	0.000285	0.001239	3.859	4.313

从上述图 3 中可看出, INSGA\_II 算法分布的更加均匀, 具有更好的种群多样性。为了更好说明算法的性能优劣, 进行了定量的分析, 表 1 给出了两种算法在不同测试函数上的收敛性 C、分布性 SP 以及算法收敛时间的结果, 其中的数据是算法运行 5 次统计的平均值。

从表 1 可以看出, 改进的算法比原算法具有更好的收敛性和种群多样性, 同时提高了收敛速度。

## 4 结语

通过对 NSGA\_II 算法学习和研究, 提出一种可行方向变异的变异算子, 同时改进了 NSGA\_II 算法的交叉算子。将改进算法与 NSGA\_II 算法在 ZDT 系列的 3 个测试函数上进行对比试验, 试验结果表明改进的算法具有更好的收敛性能和分布性能, 同时具有更快的收敛速度。

## 参考文献

- [1] Schaffer J.D. Multiple Objective Optimization with Vector Evaluated Genetic Algorithms [D]. Unpublished Ph.D. thesis, Vanderbilt University, Nashville, Tennessee. 1984.

(下转第 39 页)



# 试谈软件编程的风险规避

王维友

(贵州省经济和信息化委员会信息中心, 贵阳 550004)

**摘要:**在我国科学技术和信息化的迅速发展,计算机和互联网在各行各业中的应用也日益广泛,与此同时,各种类型的软件也在不断被应用。在软件功能和规模日益扩大中,其编程过程也日益复杂,因而也使一些风险和问题不断显现。通过对软件编程中各种风险的分析,提出了有效规避措施。

**关键词:**风险;规避;软件编程

## On the Software Programming of Risk Aversion

WANG Wei-you

(Guizhou economic and Information Technology Commission Information Center, Guiyang 550004, China)

**Abstract:** The rapid development of China's science and technology and information technology, computers and the Internet in all walks of life are increasingly widespread, and at the same time, the various types of software are constantly being applied. Functions and the increasing size of the software, the programming process is increasingly complex, and therefore some risks and problems continue to appear. In the analysis of the various risks in software programming, effective avoidance measures.

**Key words:** risk ; avoid ; Software programming

在信息技术的不断发展中,其应用领域也在不断深化和泛化,因而使软件项目的结构向着复杂化的方向发展。然而,在激烈的市场竞争中,各企业核心竞争力的提高也使其对软件性能具有越来越高的需求。在软件向着越来越高程度发展的过程中,也伴随着越来越大的开发风险,对这些风险的妥善解决,有利于软件开发工作的顺利进行。

### 1 软件编程风险

事实上,软件开发风险在任何项目软件项目中都存在,并且始终贯穿于整个项目生命周期的全过程。软件开发过程中各种风险的存在,为软件开发进度的拖延、成本的提高及质量的降低创造了可能,更有甚者将会致使成本项目的难以顺利完成。通过调查分析,软件项目开发面临的风险因素有很多,比如进度因素、成本因素、质量因素、技术因素、环境因素及人员因素等。同时项目冲突管理、项目团队建设、项目预算与估算及项目计划等都属于风险因素。其中开发过程中,不准确的项目进度估计、难以沟通的团队成员等都属于可以识别的风险;维护、测试、编码、设计、需求等方面潜存的可能产生的问题都属于技术风险。对软件项目进行风险管理是基于对软件风险应对的管理而产生的,是指对软件产品损失、软件开发过程及有关软件项目等可能性进行应对,这一工作涉及合同、组织过程、操作过程等相关参数,同时包括合同制约、供应商关系、外界因素、资源制约等多方面的管理。

### 2 规避软件编程风险的措施

根据软件风险管理概念,对软件风险管理需要按照以下程序进行:

#### 2.1 风险规避步骤

有效的风险规避需要遵循以下步骤:

(1) 风险的识别。为使软件风险得以有效的消除和标识,在项目开始阶段,软件管理者要在对项目总体计划、项目范围说明、风险资料库、风险分解条目等信息资源的充分利用中,对项目干系人和相关专家学者进行组织,使风险的分类和来源得以确定,从而使对项目正常实施有严重影响的风险因素得以识别。同时,通过对风险管理费用和基本计划进行制定,在对风险管理职责和义务的科学合理分配中,使其得以规避。事实上,识别风险的过程就是通过对系统化全面化方法的利用,使特定软件项目中急需解决的、对程序影响较大的、及项目中出现概率较高的风险因素得以识别。根据管理和开发各种软件项目的经验,一般来说,软件项目风险来源主要有质量风险、成本风险、技术风险、需求风险及项目资源风险。

(2) 分析风险。通常情况下,软件项目开发过程中,影响其工作进行的风险包括多方面,然而,这些风险并不同等重要,一些可能比较重要,被称为主要风险,也有一些并不十分重要,被称为次要风险。在工作过程中,需要首先对主要风险制定措施进行规避,因而在充分识别开发过程中面临的各种风险后,对其进行分析和归类也很重要。常用的风险分析方法有定量分析或定性分析法。通过风险分析方法,使已识别的风险影响项目的程度得以被进一步确定,在按照影响对风险排序的过程中,使软件项目主要风险项得以确定,从而为风险应对计划和方案的制定提供指导。

(3) 监控风险。作为软件开发过程中需要长期持续进行的工作,风险监控意义重大。在实施项目的前期,要对风险管理计划进行建立,使项目风险得以被识别、分析和应对。

收稿日期: 2013-01-20



同时,还要在对风险排序的基础上,对有利于风险减轻的方法进行分析;通过对将要执行的有关风险管理任务和目标进行策划,在对相关人员职责进行指定和明确的基础上,对风险管理活动执行和实施过程中所需要的各种资源和信息要求进行调配。

## 2.2 风险规避策略

事实上,如果软件项目组对面临的各种风险采取主动态度,则可以采取避免这一最佳策略。通过对系统全面风险环节计划的建立和健全,使制定对策得以实现。同时,在实施风险规避策略时,还要重视根据风险项的差异对不同的风险监控和驾驭策略进行建立。

(1) 软件开发人员储备的确保。针对软件项目开发过程中较易出现的相关人员离职等风险,要在项目开始阶段就要对人员流动问题做好准备,在合理科学措施的采取中,使人员离开对项目运行的影响得以降至最低;通过文档标准的制定及特定机制的建立,使各种相关文档得以及时产生。同时,还要对软件项目开发过程中各个岗位或关键环节的后备人员进行培养,使关键技术人员的离开,项目仍然能够顺利运行。

(2) 关键技术的提前调研。作为一项技术性较强的综合工作,软件开发过程中经常面临着各种技术风险。因此,项目风险管理人员要对开发过程中使用的关键技术进行比较和分析,使软件在其生命周期中已经落后的现象得以避免;在进行项目开发时,还要重视对形成风险的各种相关因素的资料信息坚持进行收集和整理,使自身对于合作企业的依赖性得以减少,特别是具有较强持续性的项目,要对合作企业的技术进行尽可能地吸收和借鉴,使其得以转化为自己的技术,从而使存在发生可能性的合作企业终止合作、合作中断及投入成本降低等情况对自身造成的不良影响。

(3) 完备项目计划书的制定。作为控制软件开发项目进度的依据和基准,项目负责人要对有关项目计划书进行制定。在项目实施过程中,负责监控项目进度的人员要结合项目计划书对各阶段项目成果完成情况组织和开展监控和检查。如果实际工作中,受一些特定因素影响,项目阶段成果延后或提前完成,有关项目负责人应该对其进行提前申请并及时做好变更开发计划的工作。对于产生的延后项目进度的情况,还要对致使进度延后现象产生的原因进行分析,在对偏差纠正对策进行确定的基础上,根据其指导采取适当措施,使项目计划与项目进度之间的偏差得以在规定期限内消除。同时,项目计划书还要结合项目进展的现状进行及时调整和改进,使控制项目进度的依据和基准得以保持有效性和新鲜性。

(4) 项目跟踪工作的认真实施。在对项目计划进行执行和实施的过程中,要重视以下几方面工作的认真履行:对实际进度信息进行检查和掌握。通过对能够有效反映实际进度的各种信息和数据进行记载和收集整理,为项目计划的检查和调整提供依据。同时,在对资料的积累中不断进行归纳总结和分析评价,使自身控制进度、管理项目及编制计划的水平得以不断提高。同时,项目追踪工作还要重视对以往文档的参照,在比较、约定和评估中对软件完成的结果和情况进

行跟踪和评审。在根据实际完成结果和情况对这些计划进行调整的基础上,还要采取数据填写和表格采集等监控和跟踪方式进行,监控和跟踪的结果要由项目人员向其直接领导进行定期报告。

(5) 配置管理科学化。作为软件工程项目实施的基础,合理有效的配置管理十分重要。对软件项目进行配置管理一方面能够使项目软件在其生命周期中维护和建立其相关软件产品的全面性和完整性,另一方面也能使其团队协作的有效性得以保证。通常情况下,配置管理主要包括以下4方面的工作:对配置项的物理属性和功能进行定义并文档化;对其属性的变更进行合理有效的控制;对其实施状态和变更处理结果进行记录和报告;在对其制定的需求充分遵从的基础上进行验证。

(6) 风险应对策略的建立。事实上,风险应对是指提出对软件开发过程中面临的各种风险的应对办法和处理意见,同时在对相应责任人进行制定的基础上,还要对相应的预防措施和应急措施进行制定。责任人的明确指定是以风险的有效监控和跟踪,从而执行和实施有效风险应对策略为主要目的。在进行风险应对措施制定的过程中,要对有效性、实用性及可操作性的原则进行充分的贯彻落实,通过分担、化解、转移、遏制及回避等应对方式的灵活选择,使具体应对措施得以制定。在实际工作中,可以根据面临的各一个风险的现实情况,灵活选取几种或一种方法进行处理。

## 3 结语

作为越来越广泛应用于各行业的软件,其在开发过程中受多种风险影响,从而制约着其开发编程进度、成本和质量的顺利进行,制约着软件企业经济效益的提高。因此,规避软件项目开发过程中的风险十分重要。所以,有关管理人员要重视风险识别工作、风险分析工作、风险监控工作,同时还要将开发人员储备的确保、关键技术提前调研、完备项目计划书的制定、项目追踪、配置管理科学化、风险应对策略的建立及先进管理理论的吸收和借鉴等工作放在重要位置,在对风险的有效规避中,促进软件企业经济效益的提高。

## 参考文献

- [1] 梁亮亮. 浅谈软件项目管理中的风险管理 [J]. 科学咨询 (决策管理), 2010, (03).
- [2] 李俊. 关于软件项目风险管理的理论研究 [J]. 商业文化 (学术版), 2009, (06).
- [3] 杨萍, 杨美红, 郭莹, 王筠. 中小软件企业项目风险管理过程的分析与研究 [J]. 计算机与数字工程, 2009, (03).
- [4] 李春霞, 刘春雷, 李文琴. 软件项目管理及风险分析 [J]. 自动化与仪器仪表, 2009, (06).
- [5] 牟玲玲, 陈立文, 张建军. 软件项目风险管理研究综述 [J]. 计算机工程与应用, 2008, (10).
- [6] 潘春光, 陈英武, 汪浩. 软件项目风险管理理论与方法研究综述 [J]. 控制与决策, 2008, (05).





# 项目研发的经验与体会

陈彤

(兰州军区联勤部指挥自动化工作站, 兰州 730000)

**摘要:** 论述了系统研发过程中, 应多角度、全方位对研发项目进行充分的调研、论证、分析、梳理, 制定一份从需求、设计、性能、效率、适用性等方面切实可行的规划方案。

**关键词:** 需求分析; 库结构设计; 数据库管理系统; 开发工具; 压力测试

## Practical Experiences and Understand of Project Development

CHEN Tong

(Lanzhou Military Region Joint Logistics Department Command Automation workstation, Lanzhou 730000, China)

**Abstract:** This paper introduces during the system development process how to conduct a comprehensive and complete requirements investigation, feasibility analysis, and integrated review, and make a practical plan from requirements, design, performance, efficiency, applicability, etc.

**Key words:** requirement analysis; database structure design; database management system; development tools; stress tests

每一个项目负责人, 在项目研发过程中都会遭遇各种各样的困惑、纠结和难题, 随着项目的深入一个个问题终将被逐个破解, 战胜困难、迎接胜利的曙光渐渐展现, 在这个过程中每位开发者都在历练中收获成长和进步。

软件开发与维护之所以被称之为软件工程, 就如同建造高楼大厦。每个项目的研发必须遵从软件工程的思想, 从系统论证、需求分析、概要设计、详细设计到编程实现、系统测试、运行维护, 每个环节都有其自身任务, 环环相扣, 无论哪个环节考虑不周全、设计不到位, 都会给下一步工作带来隐患。

### 1 精准完备的需求分析是成功的基石

需求分析在软件开发的过程中具有决策性、方向性、策略性的作用。

需求分析涵盖需求的获取、分析、规格说明、变更、验证、管理的一系列需求工程, 如图 1 所示。

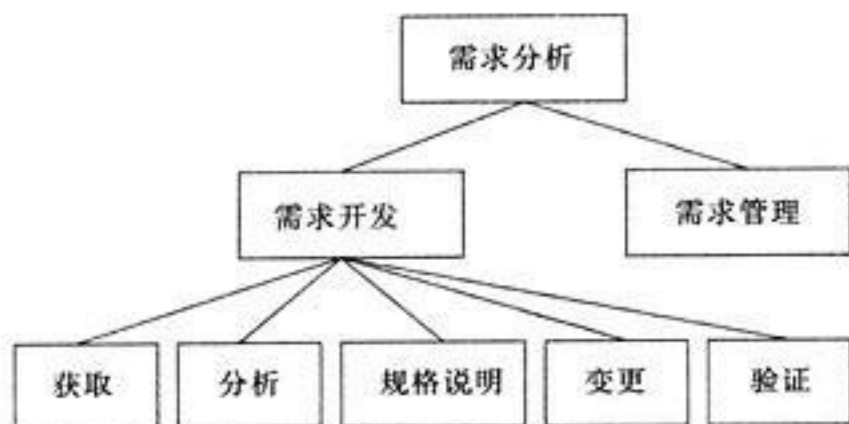


图 1 需求分析层次图

需求分析的过程要求:

- (1) 确定决策层对系统研究的范围和目标。
- (2) 确定管理层的机构职责、信息需求、存在问题。
- (3) 确定操作层的数据需求、完成任务。

就是从系统的角度来理解软件, 确定对所开发系统的综合要求, 并提出这些需求的实现条件, 以及需求应该达到的标准。这些需求包括: 功能需求、性能需求、环境需求、可

靠性需求、安全保密需求、用户界面需求、资源使用需求、软件成本消耗与开发进度需求及预估系统可能达到的目标。

需求分析的内容应准确、完整、一致和可验证, 软件需求的描述要力争做到严谨、细致、周密、清晰、无二义性。

在大型软件系统的开发中, 需求分析的作用要远远大于程序设计, 一定要引起足够的重视。

### 2 数据库(表)结构的合理设计至关重要

数据库设计是项目开发和系统设计中非常重要的一个环节, 数据库设计就像建造高楼大厦的根基一样, 坚固的基础会让后期的开发更加稳健。

软件与建筑物一样, 系统越庞大, 生命周期越长, 结构的重要性就越明显。明确了用户需求, 合理地设计数据库(表)结构就尤为重要。在创建表结构之前, 首先统一数据库对象、字段的命名规范; 其次确定数据的类型、长度及一致性、完整性约束; 再次依据处理需求定义视图、索引; 针对复杂的表结构, 还需进行详尽的分析, 制定具体设计实施方案。科学合理数据库结构将起到事半功倍、准确无误的作用。

大型数据库在设计、开发过程中, 除了要遵循数据库范式理论、保证系统的一致性和完整性之外, 还要在总体上根据具体情况进行分布式设计, 紧紧把握集中控制、统一审核的基本原则, 保证数据库设计结构合理、定位迅速。在数据库操作上, 要采用一定的技巧提高整个应用系统的执行效率, 并注意适当超前, 以适应不断变化的应用及系统发展的要求。

### 3 数据库管理系统 DBMS 的认知度

目前应用广泛的数据库管理系统主要有: Microsoft 的 SQL

**作者简介:** 陈彤 (1965-), 女, 高级工程师, 本科, 研究方向: 软件开发及应用

**收稿日期:** 2013-01-19





Server、Oracle、MySQL，它们各有其特色，为用户提供了选择余地。怎样充分合理地利用和发挥 DBMS 提供的诸多功能，如存储过程、触发器、安全性管理、数据库的备份和恢复等，取决于开发者对 DBMS 的认知度。

存储过程和触发器都是 SQL 语句和流程控制语句的集合。创建存储过程可以加快程序的运行速度，减少网络流量，可被多个用户共享和复用，在实际应用中，需要后台集中处理的业务逻辑和数据可以通过存储过程来实现。触发器是一种特殊的存储过程，主要是通过事件进行触发而执行，存储过程可以通过存储过程名而被直接调用。当对某一表进行诸如 Update、Insert、Delete 这些操作时，SQL Server 就会自动执行触发器所定义的 SQL 语句，从而确保对数据的处理必须符合由这些 SQL 语句所定义的规则。通常用于管理复杂的完整性约束。搞清楚它们各自的作用，在实际应用中，根据具体问题需求而选择之。

MySQL 是一个免费的、跨平台的 DBMS，它的功能强大而且结构简单，运行速度极快，拥有卓越的紧致性和稳定性，并且易于部署。它可用于 20 多种不同的平台，包括主要的 Unix/Linux/Mac OS X/Microsoft Windows，支持大部分的美国国家标准化组织（ANSI）SQL 语法，它还提供了丰富的帮助和支持。

Oracle 是一款强大而安全的 DBMS，占据了数据库市场份额的第一位。随着版本的不断升级，功能越发强大。Oracle 8i 之后，为数据库用户提供了全方位的 Java 支持，用 Java 就可以编写 Oracle 的存储过程，最新的 SQL-99 标准集成到了 Oracle 9i 以后的数据库，Oracle 11g 又加入了网格计算的功能，同时它可以安装在多种操作系统（Unix/Linux/ Microsoft Windows）平台上。PL/SQL 是一种过程化语言，是 Oracle 的专用语言，能实现操控程序处理的细节过程，使用它可以实现比较复杂的业务逻辑。

倘若开发者能将 DBMS 提供的诸多功能，发挥到极致最佳状态，那么系统性能将会大幅提升。

#### 4 软件开发工具及环境的选择

每一软件项目的研发都需要根据用户需求设计总体方案，采用什么工具开发，实现通常有多种途径，用什么最适合，这需要对需求、方案、各应用领域的开发工具有一个较为清晰的了解和认识。俗话说：因地制宜、因材施教，选择适合自身项目需求的就是最恰当的。假如需要开发一个 B/S 模式的应用系统，使用 ASP、.NET 还是 JSP 或 JavaEE 框架技术，后台数据库采用 SQL Server 2005 (2008)、MySQL 还是 Oracle，当然有人讲熟悉什么用什么，因为熟悉的上手快，但它是否适合该项目呢？

通常 Microsoft 系列产品相互融合较好，可以达到无缝连接。如 SQL Server 2005 (2008) + Visual Studio.NET +Microsoft .net Framework 的搭配，在基于 Java Web 的应用开发中，目前常用的环境搭配是 MySQL+Eclipse+Tomcat，针对大型项目，通常都选用 J2EE 的框架技术与 Oracle+Eclipse+Tomcat 组合。

表 1 B/S 模式的软件开发工具及环境的常见组合

操作系统	数据库	Web 服务器	集成开发工具
Wind Server 2003	SQL Server	Internet Information Server	Visual Studio.NET
Win Server 2003	SQL Server	Apache Tomcat	Eclipse、MyEclipse
Unix/Linux/ Windows/ Mac OS X	Mysql	Apache Tomcat	Eclipse、MyEclipse
Unix/Linux/ Windows	Oracle	Apache Tomcat	Eclipse、MyEclipse

说明：操作系统、软件版本视项目具体情况和开发需求而酌定。

#### 5 切勿忽视软件系统的压力测试

软件测试工作贯穿于整个软件开发生命周期。完整的软件测试包括单元测试、集成测试、确认测试和系统测试工作。通常采用的测试方法：白盒测试、黑盒测试、静态测试、动态测试，而在面向对象的系统中，系统的基本构造模块是封装了的数据和方法的类和对象，而不再是一个个能完成特定功能的功能模块。需要采用类测试技术：基于服务的类测试和基于层次增量的类测试技术。

基于各种方法和技术的测试完成之后，是不是就万无一失了呢？当应用系统一上线我们会发现用户访问量的多少、各种应用服务器的部署方式、保障信息安全的各种安防设备都会影响到系统性能，这就要求在提交用户之前还要做好各方面的压力测试！

#### 6 结语

新项目研发对每个人来讲，都将是全新的开始，项目需求不同规划方案也不同。作为项目负责人，倘若能把上述这些方面的问题都考虑周全、设计到位，那么这个软件系统应该说是从一个需求、设计、性能、效率、适用性等方面都较完美之作。

#### 参考文献

- [1] 高海茹. MYSQL 网络数据库技术精粹. 北京：机械工业出版社，2002.
- [2] 明日科技. Oracle 从入门到精通. 北京：清华大学出版社，2012.
- [3] 刘中兵. 开发者突击 Java Web 主流框架整合开发. 北京：电子工业出版社，2008.
- [4] 陈明. 软件工程学. 北京：科学出版社，2002.





## MIMO 系统中的半正定松弛检测算法

吴翠鸿

(山西水利职业技术学院信息工程系, 山西 运城 044004)

**摘要:** 重点介绍半正定规划算法, 接着提出一种基于该半正定松弛算法的改进半正定松弛模型, 进一步降低复杂度。

**关键词:** MIMO 系统; 半正定松弛算法; 信号检测

## Semidefinite Relaxation Detection Algorithm in MIMO System

WU Cui-hong

(Department of Information Engineering, ShanXi Conservancy Technical College, Shanxi Yuncheng 044004, China)

**Abstract:** This paper mainly introduces positive semidefinite programming algorithm, and then proposed improvement positive semidefinite relaxation model based on the positive semidefinite relaxation algorithm, to further reduce the complexity.

**Key words:** MIMO system; SDR; Signal detection

为了找到一种相对接近或达到 ML (最大似然解码) 算法性能的算法, 许多学者纷纷投入到研究这种算法的行列中。此时, 球形译码 (Sphere Decode, SD) 算法与半正定松弛 (Semi-Definite Relaxation, SDR) 算法良好的译码性能引起人们的关注。在系统规模较大的情况下, 一般会把 SD 算法当做 ML 算法性能的逼近曲线, 用于半正定松弛算法的比较。半正定松弛规划 (Semi-Definite Programming SDP) 就是运用数学变换将最大似然问题求解转变成为一个二次规划的问题, 然后松弛约束条件, 最后由内点算法求出。

## 1 MIMO 系统模型

为便于对半正定松弛方法分析, MIMO 系统在 (式  $y=Hx+n$ ) 的基础上建立以下模型:

一个具有  $\tilde{N}$  个发射天线和  $\tilde{M}$  个接收天线的 MIMO 系统可用下面的表达式作为模型:

$$\tilde{y} = \tilde{H}\tilde{x} + \tilde{n} \quad (\text{式 } 1)$$

其中  $\tilde{H}=[h_{ij}]$  是  $\tilde{M} \times \tilde{N}$  阶的信道矩阵。

对任意  $i=1, 2, \dots, \tilde{N}, \tilde{x}_i \in \tilde{S} \ (\tilde{S}=\{\tilde{s}_1, \tilde{s}_2, \dots, \tilde{s}_K\})$ , 得到:

$$\tilde{x}_i = u_i(1)s_1 + u_i(2)s_2 + \dots + u_i(K)s_K \quad (\text{式 } 2)$$

$$\text{其中 } u_i(j) \in \{0, 1\} \text{ 且 } \sum_{j=1}^K u_i(j) = 1, \forall i = 1, 2, \dots, \tilde{N} \quad (\text{式 } 3)$$

令  $u=[u_1(1) \dots u_1(K) \dots u_{\tilde{N}}(1) \dots u_{\tilde{N}}(K)]^T$ , 及  $N=\tilde{N}$ , 由 (式 2) 和 (式 3), 发送信号向量可表示为:

$$x = \tilde{S}u \quad (\text{式 } 4)$$

为避免复杂的矩阵计算, 系统模型 (式 1) 可以用 (式 5) 的实矩阵表示

$$\begin{bmatrix} \Re(y) \\ \Im(y) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Re(H) & \Im(H) \\ -\Im(H) & \Re(H) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Re(x) \\ \Im(x) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Re(n) \\ \Im(n) \end{bmatrix} \Rightarrow y = Hx + n \quad (\text{式 } 5)$$

其中  $\Re(\cdot)$ 、 $\Im(\cdot)$  相应的表示矩阵实部和虚部,  $y$  是接收向量,  $x$  是输入向量。

设  $S$  表示实矩阵  $\begin{bmatrix} \Re(\tilde{S}) \\ \Im(\tilde{S}) \end{bmatrix}$ , 则:

$$y=HSu+n \quad (\text{式 } 6)$$

考虑下面这种情况: 模型 (式 1) 中的  $\tilde{x}$  的不同元素分别对应二维子星座图的不同点, 并且等于各自一维子星座图下的笛卡尔积。如:

$$x_i = u_i(1)s_1 + u_i(2)s_2 + \dots + u_i(K)s_K \quad (\text{式 } 7)$$

其中有且只有一个  $u_i(j)=1$ , 其余都为零

$$\text{令 } u=[u_1(1) \dots u_1(K) \dots u_{\tilde{N}}(1) \dots u_{\tilde{N}}(K)]^T, N=2\tilde{N}, S=I_N \otimes [s_1, \dots, s_K]。$$

那么方程式 (式 7) 化为  $x=Su$ , 而 MIMO 系统的输入输出关系还是用方程式 (式 6) 表示。

在接收端, 最大似然译码满足下式:

$$\hat{x} = \arg \min_{x \in S} \|\tilde{y} - Hx\|^2 \quad (\text{式 } 8)$$

其中  $\hat{x}$  是最大似然判决的输入信号向量,  $\tilde{y}$  是接收信号向量。注意到  $x=Su$ , 那问题等价于:

$$\min_{Au=e_N} \|\tilde{y} - HSu\|^2 = \min_{Au=e_N} u^T S^T H^T HSu - 2\tilde{y}^T HSu \quad (\text{式 } 9)$$

其中  $u$  是二进制向量。

设  $Q=S^T H^T HS$ ,  $c=-S^T H^T \tilde{y}$ , 那么问题等价于:

$$\begin{aligned} \min \quad & u^T Qu + 2c^T u \\ \text{s. t.} \quad & Au = e_N, \\ & u \in \{0, 1\}^N \end{aligned} \quad (\text{式 } 10)$$

其中  $n=NK$ 。半正定规划 (Semi-Definite Programming, SDP) 提供的强化松弛 (Tight Relaxation) 模型是解决此类问题的一种很有潜力的方法。

## 2 半正定松弛规划

考察方程 (式 10) 的最小值问题。既然  $u$  是一个二进制向量, 那么目标函数表达如下:

**作者简介:** 吴翠鸿 (1980-), 女, 山西万荣人, 助教, 硕士研究生, 研究方向: 信号检测, 程序设计, 算法设计等。

**收稿日期:** 2013-01-19



2013. 08

电脑编程技巧与维护

23

shop35833438.taobao.com



$$\begin{aligned} \mathbf{u}^T \mathbf{Q} \mathbf{u} + 2\mathbf{c}^T \mathbf{u} &= \text{trace} \left( \begin{bmatrix} 1 & \mathbf{u}^T \\ \mathbf{u} & \mathbf{Q} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ \mathbf{u} \end{bmatrix} \right) \\ &= \text{trace} \left( \zeta_Q \begin{bmatrix} 1 & \mathbf{u}^T \\ \mathbf{u} & \mathbf{Q} \end{bmatrix} \right) \\ &= \text{trace} \left( \zeta_Q \begin{bmatrix} 1 & \mathbf{u}^T \\ \mathbf{u} & \mathbf{Q} \end{bmatrix} \right) \end{aligned} \quad (\text{式 11})$$

$$\text{其中 } \zeta_Q = \begin{bmatrix} 0 & \mathbf{c}^T \\ \mathbf{c} & \mathbf{Q} \end{bmatrix}$$

设  $\mathcal{E}_{K \times N}$  表示  $M_{K \times N}$  中每列和为 1 的所有二元矩阵的集合, 如:

$$\mathcal{E}_{K \times N} = \{ \mathbf{X} \in M_{K \times N} : \mathbf{e}_K^T \mathbf{X} = \mathbf{e}_N^T, x_{ij} \in \{0, 1\}, \forall i, j \} \quad (\text{式 12})$$

考虑到约束  $\mathbf{A} \mathbf{u} = \mathbf{e}_N$ ,  $u_i \in \{0, 1\}^{N \times 1}$  和  $\mathbf{u} = \text{vec}(\mathbf{U})$ ,  $\mathbf{U} \in \mathcal{E}_{K \times N}$  是等价的, 那么问题可以化为:

$$\begin{aligned} \min \quad & \text{trace} \left( \zeta_Q \begin{bmatrix} 1 & \mathbf{u}^T \\ \mathbf{u} & \mathbf{Q} \end{bmatrix} \right) \\ \text{s. t.} \quad & \mathbf{u} = \text{vec}(\mathbf{U}), \mathbf{U} \in \mathcal{E}_{K \times N} \end{aligned} \quad (\text{式 13})$$

为得到第一个半正定松弛模型, 选用著名的举升过程直接推导。由方程 (式 13), 对任意  $\mathbf{U} \in \mathcal{E}_{K \times N}$ ,  $\mathbf{u} = \text{vec}(\mathbf{U})$ , 可行点可用下式表示:

$$\mathbf{Y}_u = \begin{bmatrix} 1 \\ \mathbf{u} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \mathbf{u}^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \mathbf{u}^T \\ \mathbf{u} & \mathbf{u} \mathbf{u}^T \end{bmatrix} \quad (\text{式 14})$$

矩阵  $\mathbf{Y}_u$  是单秩半正定矩阵并且得到:

$$\text{diag}(\mathbf{Y}_u) = \mathbf{Y}_{u_0} = \mathbf{Y}_{u_0}$$

其中  $\mathbf{Y}_{u_0}$  (或  $\mathbf{Y}_{u_0}$ ) 表示  $\mathbf{Y}_u$  的第一行 (第一列) (注意是  $\mathbf{u}$  二进制向量, 因此  $\text{diag}(\mathbf{u} \mathbf{u}^T) = \mathbf{u}$ )。

为从方程 (式 13) 得到易处理的 SDP 松弛模型, 去掉可行集中单秩的限制。事实上, 可行集可以用另一个更大的集合  $F$ , 定义为:

$$F := \text{conv} \{ \mathbf{Y}_u : \mathbf{u} = \text{vec}(\mathbf{U}), \mathbf{U} \in \mathcal{E}_{K \times N} \} \quad (\text{式 15})$$

其中  $\text{conv}(\bullet)$  表示集合的凸包。模型 I 中对方程 (式 10) 即初始问题的表述是:

$$\begin{aligned} \min \quad & \text{trace} \zeta_Q \mathbf{Y} \\ \text{s. t.} \quad & \mathbf{Y} \in F \end{aligned} \quad (\text{式 16})$$

显然对于  $\mathbf{u} = \text{vec}(\mathbf{U})$ ,  $\mathbf{U} \in \mathcal{E}_{K \times N}$ , 矩阵  $\mathbf{Y}_u$  是  $F$  的可行点。而且, 这些点都是单秩矩阵, 那么他们都属于  $F$  的极点集合。换句话说, 如果表达式 (式 16) 中的矩阵  $\mathbf{Y}$  是单秩的, 如:

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} 1 \\ \mathbf{u} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \mathbf{u}^T \end{bmatrix}, \text{ 存在 } \mathbf{u} \in R''$$

那么方程 (式 16) 的最优解就是方程 (式 10) 的最优解。

方程 (式 16) 的 SDP 松弛问题无法在多项式时间域内求解, 而且  $F$  缺少内点。所以, 我们的目标是用一个包含集合  $F$  的更大的集合接近  $F$ 。

#### (1) 松弛几何模型

为了接近可行集  $F$ , 需要详细探讨该集合的几何结构。令:

$$\mathbf{V}_{K \times (K-1)} = \begin{bmatrix} \mathbf{I}_{K-1} \\ -\mathbf{e}_{K-1}^T \end{bmatrix} \in M_{K \times (K-1)} \quad (\text{式 17})$$

$$\mathbf{b}_V = \frac{1}{K} (\mathbf{e}_{KK} - (\mathbf{I}_N \otimes \mathbf{V}_{K \times (K-1)}) \mathbf{e}_{(K-1)N}) \quad (\text{式 18})$$

对任意  $\mathbf{Y} \in F$ , 存在一个阶数为  $N(K-1)+1$  的对称矩阵  $\mathbf{R}$ , 标号从 0 到  $N(K-1)$ , 使得:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{V} \mathbf{R} \mathbf{V}^T, \mathbf{R} \geq 0, r_{ii} = 1, r_{ij} = r_{ji} \quad (\text{式 19})$$

其中  $i$  任意, 且  $F$  包含集合  $F$

$$F = \left\{ \mathbf{Y} \in S_{N(K-1)+1} : \exists \mathbf{R} \in S_{N(K-1)+1}, \mathbf{R} \geq 0, r_{ii} = 1, \mathbf{Y} = \mathbf{V} \mathbf{R} \mathbf{V}^T, \text{diag}(\mathbf{Y}) = \mathbf{Y}_u \right\}$$

因此, 表达式 (式 16) 中的可行集可以用  $F$  近似。在模型 II 中, 可如下表征方程 (式 10) 中的初始问题:

$$\begin{aligned} \min \quad & \text{trace}(\hat{\mathbf{V}}^T \zeta_Q \hat{\mathbf{V}}) \mathbf{R} \\ \text{s. t.} \quad & \text{diag}(\hat{\mathbf{V}} \mathbf{R} \hat{\mathbf{V}}^T) = (\mathbf{I}, (\hat{\mathbf{V}} \mathbf{R} \hat{\mathbf{V}}^T)_{u_0})^T \\ & \mathbf{R} \geq 0 \end{aligned} \quad (\text{式 20})$$

利用集合  $F$  解松弛模型 (式 16) 可得到方程 (式 13) 中初始问题的最优解, 但这个问题是无解的。而利用集合  $F$  求松弛模型 (式 20) 的最优解会产生较弱的边界。为了提高边界, 可以增加矩阵  $\mathbf{Y}_u$  一个令人感兴趣的性质来增强模型。这些结果将出现在下一个松弛模型。

#### (2) 利用 Gangster 算子强化松弛

定义质心  $\hat{\mathbf{Y}}$  为最小化问题 (式 13) 中所有可行点的算术平均, 对于:

$$\hat{\mathbf{Y}} = \frac{1}{K^N} \sum_{\mathbf{u} \in U} \mathbf{Y}_u = \frac{1}{K^N} \sum_{\mathbf{u} \in U} \begin{bmatrix} 1 & \mathbf{u}^T \\ \mathbf{u} & \mathbf{u} \mathbf{u}^T \end{bmatrix} \quad (\text{式 21})$$

用了一个 Gangster 算子更有效的表示这些约束条件。令  $J$  为下标的集合, 那么这个算子定义为:

$$(\zeta_J(\mathbf{Y}))_{ij} = \begin{cases} y_{ij}, & \text{若 } (i, j) \text{ 或 } (j, i) \in J \\ 0, & \text{其他} \end{cases} \quad (\text{式 22})$$

考虑到质点, 对于:

$$J = \{(i, j) : i = K(p-1) + q, j = K(p-1) + r, q, r \in \{1, \dots, K\}, p \in \{1, \dots, N\}; \{1, \dots, N\}\} \quad (\text{式 23})$$

得到  $\zeta_J(\mathbf{Y}) = 0$ 。

既然  $\hat{\mathbf{Y}}$  是  $U$  中所有矩阵的凸组合, 且系数不为 1 就为 0; 因此, 根据 (式 23) 有  $\zeta_J(\mathbf{Y}_u) = 0$ 。并且, 可行集  $F$  中所有的点都是  $\mathbf{Y}_u$  的凸组合。因此得:

$$\zeta_J(\mathbf{Y}) = 0, \forall \mathbf{Y} \in F \quad (\text{式 24})$$

通过添加约束  $\zeta_J(\mathbf{Y}_u) = 0$  强化 (式 20) 中投影后的 SDP 的可行集。组合这些约束和方程 (式 20), 我们注意到还有一些不必要的约束可以移除来改善松弛模型。

如果 Gangster 算子应用到 (20), 那下面的约束是多余





的:

$$\text{diag}(\hat{\mathbf{V}}\mathbf{R}\hat{\mathbf{V}}^T) = (1, (\hat{\mathbf{V}}\mathbf{R}\hat{\mathbf{V}}^T)_{0,1:n})^T \quad (\text{式 25})$$

可以证明  $\mathbf{Y}_{0j} = \mathbf{e}_K^T \mathbf{Y}_j$ ,  $j=1, \dots, N$ , 且  $\mathbf{Y}_j$  的非对角元素都为 0。定义一个新集合  $\bar{J} = J \cup \{0, 0\}$  并消除多余约束后, 得到一个新的 SDP 松弛模型 (模型 III):

$$\begin{aligned} \min \quad & \text{trace}(\hat{\mathbf{V}}^T \zeta_j \hat{\mathbf{V}}) \mathbf{R} \\ \text{s. t.} \quad & \zeta_j(\hat{\mathbf{V}}\mathbf{R}\hat{\mathbf{V}}^T) = \mathbf{E}_{00} \\ & \mathbf{R} \geq 0 \end{aligned} \quad (\text{式 26})$$

其中  $\mathbf{R}$  是一个  $(N(K-1)+1 \times N(K-1)+1)$  阶矩阵,  $\mathbf{E}_{00}$  是  $(NK+1) \times (NK+1)$  的除  $(0, 0)$  处元素为 1 外其余元素均为 0 的矩阵。利用新的指数集  $\bar{J}$ , 能够去掉所有多余的约束并维持 SDP 松弛。(式 26) 中的松弛模型具有强化的更低边界并且按下面的定理在它的可行集中有一个内点。

(式 26) 中的松弛模型在考虑非负约束后进一步被强化。矩阵  $\mathbf{Y}$  中没被 *Gangster* 算子覆盖的所有元素大于或等于 0。这些不等式加到 (式 26) 的约束集后产生了一个更强的松弛模型 (模型 IV):

$$\begin{aligned} \text{s. t.} \quad & \zeta_j(\hat{\mathbf{V}}\mathbf{R}\hat{\mathbf{V}}^T) = \mathbf{E}_{00} \\ & \zeta_j(\hat{\mathbf{V}}\mathbf{R}\hat{\mathbf{V}}^T) \geq 0 \\ & \mathbf{R} \geq 0 \end{aligned} \quad (\text{式 27})$$

其中集合  $\bar{J}$  表示那些没有被  $\bar{J}$  包括进去的指数。

注意这个模型比起模型 (式 27) 是相当强的, 因为非负性约束也被包括在这个模型中。这个式子的优点是不等式的数能够根据边界的强度和复杂性的折中来调整。约束的数字越大, 就越接近 (式 13) 的最优化问题 (也伴随复杂性的增加)。

解决中等规模 (维数为几百个) 的 SDP 问题的最普遍方法是内点法 (Interior Point Methods, IPMs), 它的计算复杂度是多项式。有许多基于 IPM 的方法来解决 SDP 问题, 如对偶标度算法 (DSDP), 自对偶最小化算法 (SeDuMi), 半正定规划算法 (SDPA) 等。既然解决的问题大小是中等的, 那么用 IPM 解决 (式 27) 的复杂度是可以接受的。

### 3 复杂度分析

合理大小的半正定规划能在多项式时间内用 IPMs 按任意的一定精度完成。IPMs 是一种迭代算法, 使用拟牛顿迭代的方法产生搜索方向以找到非线性系统的近似解。IPMs 覆盖变化快并可在多项式数量的迭代中得到接近最优的解决方法。接下来, 将分析利用 IPMs 解决模型 (式 27) 的最坏情况复杂度。

每一次迭代的主要计算任务就是解一个线性系统, 其数量级由约束个数  $p$  决定。这个工作需要  $O(p^3)$  次操作。内点迭代中涉及的剩余的计算任务包括构成系统矩阵, 这需要  $O(p^3 + p^2 m^2)$  次计算操作。这意味着对一给定的精度  $\varepsilon$ , 内点法总共需要最多  $O((pm^3 + p^2 m^2 + p^3) \sqrt{m} \log(1/\varepsilon))$  次计算操作。

SDP 松弛 (式 27) 包含  $O(K^2 N)$  个等式和  $O(K^2 N)$  个符号

约束。为了解松弛, 通过增加一些松弛变量将 SDP 模型制定为一个标准的线性锥型规划。附加的不等式约束是 (式 27) 的模型比模型 (式 26) 强化的多 (见数值结果), 但也更难解。一种解 (式 27) SDP 模型的内点法, 容限为  $\varepsilon$  的, 需要最多  $O(N^{6.5} K^{6.5} \log(1/\varepsilon))$  多次计算操作。既然感兴趣的问题中等大小, (式 27) 的问题就是可操作的。

用于模型 (式 26) 或 (式 27) 的随机过程的计算复杂度相对于解决问题的复杂度可以忽略。这些问题有许多变量; 然而, 他们包含的稀疏低秩 (单秩) 约束矩阵。利用半正定规划的结构和稀疏性质对于降低复杂度是极其重要的。在文献 [3] 中, 证明了单秩约束矩阵 (类似我们研究的问题) 以  $NK$  的因子降低了半正定规划的内点算法的复杂度。而且, 实现单秩约束矩阵会产生更快的收敛、计算时间和空间的节约。

### 4 结语

介绍了半正定松弛模型的准最大似然方法。其中半正定矩阵对复杂度与性能进行了折衷, 特别是在高阶调制多天线的状态下, 它的复杂度比 ML 要低的多。SDP 算法在性能与复杂度两方面都有很大的改善, 所以在 MIMO 系统的应用中实用价值很强, 并且进一步研究的空間很大。

#### 参考文献

- [1] 刘俊, 魏急波, 蓝兴. MIMO 系统中球形译码算法的应用 [J]. 无线通信, 2007.
- [2] Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe. Convex Optimization [M]. UK: Cambridge University Press, 2004.
- [3] M. Todd, Semi-definite optimization, Acta Numer, vol.10, 2001.

## 飞天诚信携移动支付安全产品和方案 第十次参展 RSA 大会

近日, 全球信息安全领域极具权威的年度峰会——RSA 大会 2013 在美国旧金山拉开了帷幕。作为全球知名的信息安全领域领军企业, 飞天诚信第十次应邀参加。其全系列自主知识产权的移动支付安全产品和方案在本届 RSA 展会上精彩亮相, 取得了与会者的强烈反响和高度关注。

移动安全作为今年 RSA 大会的热点问题, 吸引了全球众多安全厂家的广泛关注。大家就智能手机/平板电脑的安全性和移动安全策略等问题, 以及在移动恶意软件、新的移动安全威胁等方面进行了全面的探讨。

飞天诚信国际部总监 Tibi 表示: “作为安全业界的年度盛会, RSA 大会的主题交流对于行业发展的影响至关重要, 身为安全厂商, 通过大会飞天诚信近距离的与业界企业互动、向行业资深专家咨询、并与终端客户充分交流, 这些细节都将渗透到我们的产品设计中。通过前瞻性的市场分析、深入的技术预研与真实的客户需求打造技术领先、质量过硬、服务极优的飞天神奇!”





# 试析软件开发过程中的软件测试

芦阳, 杨鹏

(大连理工大学国家示范性软件学院, 辽宁 大连 116024)

**摘要:** 对软件测试进行了介绍, 阐述了软件测试的分类、特性及准则步骤, 并对软件测试的未来进行了展望, 提出了关于软件测试的方法和见解。

**关键词:** 计算机软件; 软件工程; 软件测试

## Analysis of Software Testing in Software Development

LU Yang, YANG Peng

(Dalian University of Technology, National Demonstrative School of Software, Liaoning Dalian 116024, China)

**Abstract:** This thesis first gives a brief introduction to software testing, and then states the classification, characteristics and criteria steps. For the conclusion, the future of software testing is prospected, and methods and opinions are proposed.

**Key words:** Computer software; Software engineering; Software testing

在软件刚开始发展的那段时期, 测试被认为是毫无技术含量的“猴子的工作”。由于测试在当时完全不受重视, 拥有最好的开发过程的开发人员也马上就撞上了质量墙。而在后来的软件发展过程中, 又不断有无数知名的计算机软件故障被新闻大肆报道, 如因为节约空间省略年份前两位导致在 2000 年损失几十亿美元的千年虫事件, 又如未检测一个接口导致一个数据位的错误设定最终导致的火星登录事故, 又如诺顿杀毒软件病毒库更新误杀 Windows 系统文件的赛门铁克事件。尽管已经有了无数教训, 但由于软件错误或缺陷造成的悲剧仍然每天都在上演。而现在, 软件测试实际上是被广泛认定为一项需要高超技术能力的行业。之所以称为“行业”是因为软件测试不再向过去那样可有可无, 而是在软件开发过程中发展成必不可少的一部分。

### 1 软件测试的定义、目的

对于软件测试, 著名学者 Glenford J. Myers 认为首先应该认定软件是有错误的, 但之后可以通过软件测试去找出这些错误。他还就此提出一些重要的观点, 这些观点也可以看作是测试的目标或定义。

测试是为了证明程序有错误, 而不是证明它无错误。好的测试用例在于它能发现以前没有发现的错误。成功的测试是发现了以前从未发现过的错误的测试。

软件测试的目的如下:

(1) 以最少的时间和人员成本, 系统地去发现软件中存在的错误和缺陷。测试的目标就是成功地暴露程序的错误, 因此, 如果正确实施了测试, 就能发现软件中存在的错误。

(2) 通过测试证明软件的功能与需求规格说明书的要求相吻合。

软件测试与软件质量息息相关, 简言之, 软件测试是软件质量的保证。通过测试来发现错误并将其修正, 最大程度上规避软件发布后由于潜在缺陷和隐患带来的商业风险是我们所最看重的。

### 2 软件测试的分类

#### 2.1 基于测试技术的划分

##### 2.1.1 静态测试

静态测试是指在不运行程序的情况下, 依靠人工走程序进行分析, 也就是平时写小程序时的测试方法。静态测试对软件的需求文档、设计文档及源码等进行检查, 主要包括走查、需求确认等。

##### 2.1.2 动态测试

动态测试是让程序运行起来的检查方式, 研究程序运行后的外部表现和执行结果。

##### 2.1.3 白盒测试

白盒测试是指通过分析程序的内部结构, 检测和寻找问题。在进行白盒测试时, 要对程序内部如何运行了如指掌, 选出少量“最有效的”测试数据与预期结果进行比对。白盒测试主要包括语句覆盖、判定覆盖、条件覆盖及其中一些组合。

##### 2.1.4 黑盒测试

黑盒测试是与白盒测试互补的方法, 它只注重程序的外部表现, 而忽略程序的内部执行过程。通过对程序功能的分析, 可以发现与白盒测试不同的错误。

#### 2.2 基于测试实施组织的划分

##### 2.2.1 开发方测试

开发方测试是指开发商通过已有的人力和设备资源, 站在开发者的角度对软件是否能满足需求规格说明书和软件设计说明书的测试, 测试后需要能够提供客观证据证实软件的确通过了开发方测试。

##### 2.2.2 用户测试

在用户所处环境下, 安装运行软件, 并让用户真实体验软

**作者简介:** 芦阳 (1991-), 男, 在读本科, 研究方向: 软件开发与测试。

**收稿日期:** 2013-01-20





件是否能达到自己的期望要求。用户在使用后,可以提出对软件的改进意见,并对软件进行评价。

### 2.2.3 第三方测试

第三方测试又叫独立测试,由不属于开发方及用户方的第三方组织对软件进行的测试,通常是在模拟用户使用软件的环境中进行测试。

## 2.3 基于开发阶段的划分

### 2.3.1 单元测试

单元测试又称为模块测试,是通常与编码发生在同一个阶段,可以运用人工测试和计算机测试(依靠驱动程序和存根程序)两种方法,对程序模块进行正确性检验的测试工作。单元测试需要从程序的内部结构出发设计测试用例,即采用白盒测试方法,可以对多个测试模块并行测试。

### 2.3.2 集成测试

集成测试在单元测试之后进行,是将所有的已测模块组装起来的同时进行测试。集成测试着重测试模块间的协调和通信,即模块的接口。此外,每当一个新的模块作为集成测试的一部分加入总体的时候,软件会产生一些变化,这时需要适当地做一些回归测试。

### 2.3.3 确认测试

确认测试用来检测与证实软件是否满足软件需求说明书中规定的要求。该测试是在用户积极参与下对软件满足所有功能的、行为的和性能的需求的最终保证,其中发现的往往是系统需求说明书中的错误。在确认测试过程中仅使用黑盒测试技术。

### 2.3.4 系统测试

系统测试是在完全真实的软硬件环境中检查软件系统能否正确地安装、配置、连接和运行,确定程序最终能满足用户的需求。

## 3 软件测试的特性

### 3.1 重要性

软件测试可以保证最终设计出的软件满足需求说明和设计说明并且最终可以成功且稳定地运行,因为这其中任何一个环节出现问题都会在软件测试阶段表现出来。如果测试没有通过,则说明软件确实是在某些方面存在问题。在软件开发过程中,用在测试上的花销要在30%~50%。如果把软件维护阶段考虑在内的话,测试花销会有些降低。但考虑到维护也是软件的再开发及多次开发,其中也包含很多的测试工作。因此,通过对这部分数据的调查得出结论,软件测试在整个软件生命周期需要50%以上的时间和经济成本。总结起来就是,一个好的测试是项目成功的保证,可以大大降低将来的解决错误的成本,发现项目存在甚至潜在的众多问题。而一个不好的测试会影响软件的性能,导致在维护阶段花费巨额成本,甚至影响软件公司的名誉。

### 3.2 复杂性

软件测试是非常复杂的,因为软件只有在所有可能的路径下输入一切可能的数据全部执行一遍(即穷举测试),才能发现所有错误。但一般情况下,这是不可能发生的。

黑盒法是穷举输入测试,但输入的情况无穷无尽,不仅要考虑正确输入,还要考虑各种错误输入,才能保证程序的健壮性。白盒法是穷举路径测试,而程序的路径数不胜数,难免出现遗漏。而在遗漏的那些路径中,就可能存在着潜在的错误。

### 3.3 经济性

程序测试能证明存在错误,而不能证明不存在错误。在实际测试中,穷举测试工作量巨大,根本行不通。这说明一切的软件测试都是不彻底的。但软件工程的目标是,充分利用有限的人力、资源、时间尽最大可能进行最高质量的测试。这其中,可以通过对测试部分的轻重缓急排序进行不同程度的测试、研究测试策略等方法降低测试的花销。

## 4 软件测试的准则

### 4.1 正面和反面测试都有助于降低风险

正面测试是简单地验证软件是否向其所宣传的那样工作,这对于大家来说很容易理解,但市面上还是经常出现存在各种错误的软件,原因就是“没人测试过这个问题”。而反面测试则是验证确保不会在用户在正常业务使用中破坏。相比于正面测试,它更容易被忽略,还更需要测试人员的创造力。

### 4.2 静态和运行测试都有助于降低风险

现在大多数软件测试都必须运行程序代码才能完成,但一些人已经开始注意到这样一个事实——软件开发过程中会产生大量文档,如果对这些文档进行静态测试,就可以在没有开始编码前就大幅度地减少运行错误的数目。

### 4.3 自动测试工具有助于降低风险

在过去几年中,随着自动化性能测试工作变得越来越成熟,人们已经开始在条件允许的情况下尽量考虑用测试工具逐渐代替各种手工测试。

### 4.4 把最大的风险放在最先测试

当面临有限的测试人员、有限的测试工具和有限的测试时间的时候,就必须保证有足够多的测试资源用来至少把最大的商业风险测试好。

### 4.5 把最常用的业务行为放到第二个来测试

当测试了最大风险之后,就该选择测试最常用的那些业务行为。根据80/20法则(80%的业务行为由20%的系统功能提供),要确保将工作重点放到20%最重要的系统功能上。

### 4.6 统计分析错误发生模式和其他错误特征是预测测试完成的重要手段

到现在为止,还没有任何人能宣称他可以对任何规模稍大的商业软件系统进行完全的测试。那么测试人员怎么知道何时测试工作算完成呢?事实上,根据Weibull分布模型,测试人员在预测软件实现中应该发现的错误总数时,可以把误差范围控制在10%~20%。

### 4.7 像用户使用软件那样来测试软件

所有测试都应该能追溯到用户需求,这一准则看起来是那么的理所当然,但笔者认为,这是软件测试的灵魂。

(下转第30页)





# 两种聚类算法的比较与实现

周莹

(辽宁行政学院信息技术系, 沈阳 110161)

**摘要:** 基于统计的系统聚类分析是一种重要的数据挖掘算法。研究了一种多重系统聚类模型及其算法实现, 把变量聚类 and 样本聚类相结合, 并使用了两种方法赋值样本数据阵, 使聚类结果更加直观。

**关键词:** 聚类; 数据挖掘; 知识发现

## Two Kinds of Clustering Algorithm Comparison and Implementation

ZHOU Ying

(Liaoning School of Administration Information Technology Department, Shenyang 110161, China)

**Abstract:** System clustering analysis based on statistics is one of the most important mining algorithms. In this paper, we propose a model of multilevel system clustering and its algorithm achieve, which integrates Q-clustering with R-clustering. And then in this algorithm, using two methods to express sample data. Making the result of clustering been more directly.

**Key words:** clustering; Data Mining; KDD

### 1 系统聚类算法简述

系统聚类算法是一种基于统计学的一种重要的数据挖掘算法。根据分类对象的不同, 聚类分析分为样本聚类和变量聚类, 在实际中, 单纯的样本聚类有时并不准确, 所以不同指标对最终样本聚类结果会产生不同的影响, 这就导致了结果的不准确。克服这种缺点的途径之一是先将指标按一定的规则分成若干类别, 然后对包含每一类别的指标的样本数据分别进行聚类, 这种方法就是多重聚类。

### 2 算法设计与实现

#### 2.1 总体思想

本论文在实现该算法时, 为了加以比较, 按照聚类样本的数据阵的不同分为两部分, 初始的样本数据阵都是一样的, 都是输入的记录数组, 以这个初始的数组先进行单重聚类, 对初始数据进行单重聚类后:

一部分的样本数据阵是第一次聚类后的样本数据阵, 聚类后各样本的属性值是按照类别编号值进行的分配, (如: 1, 1, 2...), 属性值是聚类后合并的类的类别编号的值。另一部分的样本数据阵也是第一次聚类后的样本数据阵, 聚类后各样本的属性值按照同类别属性值相同进行分配, 属性值是聚类后合并的类重新共同分配的值;

分别聚类后再分别调用单重系统聚类函数进行聚类操作, 然后分别将进行一次系统聚类后的结果的记录数组再进行第二重系统聚类, 最后再分别输出聚类的结果。

#### 2.2 详细设计

本算法用 C++ 实现设样品个数为  $N$ , 每一样品有  $P$  个指标;

input:  $N$  个样品的样品数据阵  $c[N][P]$ , 期望结果的类别数  $K$

output: 最终的聚类结果, 显示出哪几个样品聚成一类

```
main() {
```

```
cin>>k1;
```

```
cin>>k2; //接收用户要求的子空间类别数和总聚类的类别
```

```
//数
```

```
sort(M[N][P]); //用冒泡排序法将每个样品的第一个
```

```
//属性值排序并调整
```

```
//对每个子空间样本进行聚类 (为主函数中主体部分)
```

```
q=P/2;
```

```
for (r=0;r<q;r++)
```

```
a=count+1;
```

```
for (i=0;i<N;i++)
```

```
{ t=0;
```

```
for (j=count;j<=a;j++)
```

```
{ c[i][t]=M[i][j];
```

```
m[i][t]=M[i][j];
```

```
t++; } }
```

```
count=a+1;
```

```
Cluster_else(k1,2);
```

```
c[0...N][0]=M[0...N][P-1];
```

```
Cluster_else(k1,1);
```

```
//将子空间按属性值进行聚类的的样本数据阵赋值给全局
```

```
//变量再进行聚类操作
```

```
c[0...N][0...P]=w[0...N][0...P];
```

```
//调用函数,对每一个子空间各类属性值进行聚类操作
```

```
Cluster(k2,P);
```

```
//将子空间按类别标号值进行聚类的样本数据阵赋值给
```

```
//全局变量再进行聚类操作
```

```
c[0...N][0...P]=ww[0...N][0...P];
```

```
//调用函数,对每一个子空间各类标号值进行聚类操作
```

```
Cluster(k2,P);
```

```
} //主函数结束
```

在主函数 main() 的设计中, 主要按照多重聚类的思想, 先对子空间进行分类, 在主函数的设计中还有几点考虑, 首先是子空间划分的粒度问题; 多重聚类建立在对包含某一类

**作者简介:** 周莹 (1979-), 女, 讲师, 硕士, 研究方向: 计算机软件与应用。

**收稿日期:** 2013-01-26





指标的样品分别聚类的结果的基础上,最后结果的准确性与指标的划分是有着直接关系。其次是对首次聚类结果的排序问题;因为多重聚类的第一步工作是对包含某类指标的样品分别聚类,因为不同类别指标的衡量规则不同,所以聚类结果往往缺乏一定的可比性,而下一步就是针对这个结果进行聚类,因此有必要找到一种统一的规则来对这个结果作一排序。

### 2.3 算法实现

首先对样本数据阵进行了赋值操作,按照多重聚类算法的思路,在输入数据时,要将最重要的样本放在第一类别的位置上,然后进行聚类操作。聚类时先做子空间的划分,以第一类的各属性值为主进行从小到大的冒泡排序,并调整数矩阵,相邻的两个属性值所在的列划分为一个子空间,接收对子空间聚类的类别数M;对每一个子空间都聚成M类,然后将结果的数据阵用两种方法分别合到一个矩阵中。接收最终聚类的类别数N;分别对合到一起的矩阵进行聚成N类的聚类操作,并输出最终结果。

使用不同的样本数据阵的值进行聚类的结果是完全不一样的,因为按属性值进行聚类操作时,用来聚类的样本数据阵的值是根据输入大小不一的、无序的属性值聚类的结果所调整的。并且每一次聚类是都要将距离最小的两类聚到一起,因为样本数据的无序性和大小差别很大的特点,在聚类的类别数要求很大时就容易造成大部分的样品聚成了一类,因为在上一次聚类中那些为一类的样品距离是最小的,很容易在下一次聚类时它仍然是要被聚在一起的两类中的一类,所以按属性值进行聚类的结果很容易“聚堆”。而按照类别标号进行聚类的结果就不容易出现上述情况,因为,按类别标号进行聚类的操作时,它的样本数据阵是代表类别的标号,是从1到N的正整数,这些数之间是有序的,并且大小差别不大,所以在聚类后的结果中能够充分显示出聚类的类别,无论要求聚成的类别数是大是小,它都能充分地显示出来。

下面就由这个聚类的例子来详细说明聚类的过程。首先说明一下对属性值进行聚类的操作,如图1所示,为对子空间进行聚类后要按属性值进行聚类的样本数据阵的值。

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13
A	0.1	0.5	0.845	1	1.1475	1.2	1.4	2.05	2	2.05	2.1	2.5	2.1
B	2.6	1.2	1.01	2.1	1.95	1.8	2.75	1.9	1.375	1.175	1.75	0.9375	1.15
C	2.95	0.95	1.75	1.4	1.1475	1.2	2.75	1.9	1	2.2	2.1	1.65	0.15
D	1	2.2	1.01	2.1	1.1475	1.2	1	1.3	2	2.05	1.3	2.5	1.3
E	1.125	1.15	5	1	3	2	2	2.6	0.3	2.5	0.8	4	0.15
F	1.125	1.15	1.475	1.9	1.95	1.8	0.5	2.2	3.1	1.3	0.8625	1.675	1.425
G	1.125	1.15	1.475	1.9	2	0.3	1.4	2.05	1	2.2	1.75	0.9375	1.75
H	1.125	1.15	2	2	3.3	1	2.06875	0.99375	1.375	1.175	1.75	0.9375	1.75
I	1	3	0.845	1	1.95	1.8	2.06875	0.99375	4	1.4	3	1.7	1.425
J	2.2	1.2	3.9	3.2	1.2	2.7	1.4	2.05	3.1	1.3	2.1	1.65	1.15
K	2.95	0.95	1.5	0.525	1.1475	1.2	2.06875	0.99375	0.1	1.75	0.8625	1.675	1.15
L	2.95	0.95	1.5	0.525	1.95	1.8	2	4.1	0.1	1.75	0.8625	1.675	1.15
M	0.9	0.7	1.5	0.525	1.2	1.6	0.8	0.4	0.85	0.825	0.6	3	1.15
N	1.7	1.9375	1.475	1.9	1.1475	1.2	2.06875	0.99375	1.375	1.175	1.75	0.9375	1.425
O	1.7	1.9375	0.1	0.6	0.8	0.2	3	0.5	1.8	0.4	0.8	0.3	0.8
P	1.7	1.9375	1.75	1.4	0.5	0.85	2.06875	0.99375	0.85	0.825	1.75	0.9375	1.75

图1 按属性值进行聚类的样本数据阵的值

如图1所示,在Y1的所代表的这一列的属性值中,E、F、G、H项的属性值是相同的,这就表示在对子空间进行的聚类中,E、F、G、H这4项被聚成了一类,而1.125这个值

就是这4项聚在一起后所形成的新类的属性值,在样品数据阵中聚成同一类的样品的属性值由他们聚成的新类的属性值所替代,所以,一目了然地可以看出哪几类在首次聚类后聚成了一类。再看Y2列中的值,同样的Y2中的E、F、G、H项的属性值也是一样的。那是因为在子空间的聚类中,Y1和Y2是被划分在同一个子空间中的,它们在子空间的聚类中,作为第一个子空间被进行聚类,Y1和Y2作为16个样品中的两个指标项。因而E、F、G、H4项被聚成了一类,每一指标项中同一类各项的属性值是相同的。同理,Y3和Y4、Y5和Y6、Y7和Y8、Y9和Y10、Y11和Y12都是同一个子空间进行的聚类,因为指标个数共为13个是单数,就无法按照相邻的两项为一个子空间进行划分,于是最后一项按照算法的要求最后一项指标单独为一个子空间。各子空间都进行了聚类后合并成一个数据阵,然后再进行多重聚类。

再来看一下对类别标号进行聚类的操作,如图2所示,为对子空间进行聚类后按类别标号进行聚类的样本数据阵的值。

在此聚类算法的实现中,无论是按类别标号进行聚类,还是按属性值进行聚类,在设计中它们的不同主要区别是在多重聚类中的样本数据阵的不同,在进行多重聚类时的样本数据阵的值一个是采用类别标号,一个是采用属性值进行聚类,而首次聚类的结果都是一样的,它们的聚类操作是建立在首次聚类之后的多重聚类操作。在图2中可以看到,值最大的数是9,那是对于子空间聚类的类别数。因为是基于首次聚类的,所以按对属性值进行聚类的说明中,Y1和Y2的子空间聚类的结果中,E、F、G、H被聚在一类,观察图2中表可以查到,E、F、G、H的X1,X2项的值都是相同的5,代表了这4项是聚类后聚在一起的第5类。

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
C	3	3	3	3	1	1	2	2	3	3	3	3	3
D	4	4	2	2	1	1	3	3	1	1	4	4	4
E	5	5	4	4	3	3	4	4	4	4	5	5	3
F	5	5	5	5	2	2	5	5	5	5	6	6	5
G	5	5	5	5	4	4	1	1	3	3	2	2	6
H	5	5	6	6	5	5	6	6	2	2	2	2	7
I	6	6	1	1	2	2	6	6	6	6	7	7	5
J	7	7	7	7	6	6	1	1	5	5	3	3	2
K	3	3	8	8	1	1	6	6	7	7	6	6	2
L	3	3	8	8	2	2	7	7	7	7	6	6	2
M	8	8	8	8	7	7	8	8	8	8	8	8	2
N	9	9	5	5	1	1	6	6	2	2	2	2	5
O	9	9	9	9	8	8	9	9	9	9	9	9	8
P	9	9	3	3	9	9	6	6	8	8	2	2	9

图2 按类别标号进行聚类的样本数据阵的值

上图2中的表还可以看到,类别标号是有序排列的,都是从1开始往后升序排列的,在单重聚类后,同一类别的项值是相同的,并且都等于标号小的项的类别值,如此聚类后,由于数据的有序性,和他们之间的差别很小的这些特性,无论要求聚类的类别数比较小还是比较大时,聚类的结果多是分散的。按类别标号进行聚类后的结果为:N、P、KL、AD-BC、IEF、MO、HGJ。

以上着重分析了对子空间聚9类后再对样本数据阵聚7类的操作,由于k1,k2可以按用户的要求自由输入,如图3中的表所示,列出了部分多重聚类的结果。图3中左边的a





是对子空间聚类的类别数, b 是对子空间进行聚类后多重聚类的类别数。图 3 中的表分两项显示, 分别代表在算法设计中运用的两种方法, 左边的一项为对标号进行聚类的结果, 右边的一项是对属性值进行聚类的结果。可以看出对类别标号进行聚类的结果比较分散, 对属性值进行聚类的结果比较集中。

a	b	对类别标号进行聚类的结果	对属性值进行聚类的结果
15	12	C, D, I, J, M, N, O, P, KL, AB, EF, GH	A, C, D, E, F, I, J, K, L, M, O, BNPQM
15	10	I, J, N, O, P, AB, EF, GH, CD, MNL	A, E, I, J, K, L, M, O, CBNQGH, DP
15	8	J, N, O, P, EF, MNL, IGH, ABCD	E, I, J, L, M, O, ADF, BCNMQH
15	6	M, P, EF, ABCD, JIGH, OMNL	E, I, J, L, O, BCNMQH, ADP
15	3	JIGH, EFABCD, MNPOML	E, I, J, L, O, BCNMQH, ADP
12	12	G, J, K, L, M, N, O, P, AB, EF, HI, CD	A, E, I, J, K, L, M, O, NP, GH, DF, BC
12	10	G, J, K, L, M, P, EF, HI, MO, ABCD	A, E, I, J, K, L, M, O, DF, GNPBC
12	8	J, K, L, M, P, MO, ABCD, HIGEF	E, I, J, K, L, M, O, GNPBC, ADP
12	6	J, L, P, MO, ABCD, KHNIGEF	E, I, J, L, O, BNPQK, GNPBC, ADP
12	3	J, ABCD, PMOLKHNIGEF	E, L, J, BNPQK, GNPBC, ADP
10	12	G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, EF, ABCD	A, C, D, E, F, I, J, K, L, M, O, GNPBC
10	8	I, J, N, P, ABCD, HIGEF, KL, MO	E, I, J, L, O, BNPQK, ADP
10	6	J, P, ABCD, KL, MO, IHNIGEF	E, I, J, L, O, BNPQK, ADP
10	3	P, MO, ABCD, JKLHIGEF	E, L, J, BNPQK, GNPBC, ADP
8	12	A, E, G, H, J, M, N, O, P, KL, DBC	A, D, E, F, G, H, I, J, L, M, O, BNPBC
8	10	M, J, M, N, O, P, KL, FI, EG, ABCD	A, E, I, J, L, M, O, BNPBC, DF, GH
8	8	J, M, N, O, KL, FI, HP, EG, ABCD	E, I, J, L, M, O, BNPBC, ADP
8	6	A, D, F, H, I, J, M, O, KL, NP, BC, EG	A, D, E, F, G, H, I, J, L, M, O, BNPBC
8	3	A, H, J, M, O, KL, NP, EG, FI, DBC	E, F, G, H, I, J, L, O, BNPBC, ADP
6	12	M, J, O, NP, EG, FI, ABCD, MNL	E, I, J, L, O, BNPBC, FADH, GH
6	10	O, ABCD, JEGHLMNPFI	E, L, J, BNPQK, GNPBC, ADP
6	8	A, D, F, I, J, L, M, O, BNPBC, EGH	A, E, F, I, J, L, M, O, GH, DNPBC
6	6	A, F, I, J, L, O, EGH, BNPQK	E, F, I, J, L, M, O, AGHNPBC
6	3	A, I, J, L, O, BNPQK, EGH	E, I, J, L, O, FADHNPBC
3	12	J, OIMNPQK, EGH, AL	E, J, L, O, FADHNPBC

图 3 多重系统聚类的结果

### 3 结语

着重讨论了一个有别于常见的基于统计的系统聚类算法

(上接第 27 页)

#### 4.8 测试不只是要花钱, 也是一种投资

测试能带来明显好处, 不仅能够降低商业风险, 还可以大大降低将来维护的工作量, 更是对软件的一种长远投资。

### 5 软件测试的步骤

如图 1 所示。

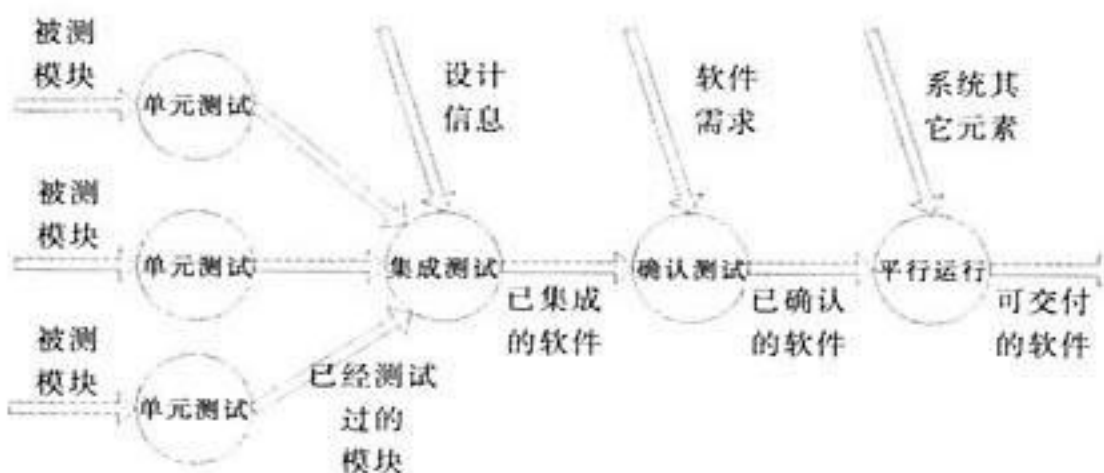


图 1

### 6 软件测试的现状、前景

对于软件测试行业的现状, 有以下几点: 企业越来越重视软件测试, 但企业内测试人员所占比例仍然很低。测试行业越来越受人欢迎, 但测试人员的实际水平却不尽如人意。这种矛盾反映出软件测试目前是一个巨大的人才缺口, 但真正有能力填补这个缺口的人却不多。

对于该行业的前景, Harry Robinson 在 2004 年就曾预测过软件测试的未来, 他持有以下的观点: 测试的方法日趋完善, 测试用例会时常更新, 机械化测试将被大量应用; 开发人员会加入测试团队, 测试与开发的界限将开始模糊, 客户反馈都将成为测试的一部分。

的实现。并用两种方法进行多重聚类, 并对不同结果进行了比较分析。从上面的讨论中不难看出, 它解决了一些原有的系统聚类算法可能遇到的一些难题, 比如: 在实际中, 单纯的样本聚类因为忽视了不同指标间也存在一定的关系而使得有时聚类结果并不准确的问题, 用户可自行设计对子空间的聚类的类别数和总的类别数等。

以后的工作主要就是从空间粒度问题和聚类结果的排序问题几个方面完善本算法, 使这个算法可以在实际中有更广泛的应用。

### 参考文献

- [1] 黄解军, 潘和平, 万幼川. 数据挖掘技术的应用研究. 计算机工程与应用, 2003, 2: 45-47.
- [2] 陈京民, 等. 数据仓库与数据挖掘技术. 北京: 电子工业出版社, 2002.
- [3] 朱明. 数据挖掘. 北京: 中国科学技术大学出版社, 2002.
- [4] 李宝乐, 宋翰涛. 数据挖掘语言研究现状及发展. 计算机工程与应用, 2003, 39 (6): 62-63.
- [5] 陈中祥, 岳超源. 空间数据挖掘的研究与发展. 计算机与应用, 2003, 39 (3): 5-6.

### 7 结语

软件测试是软件生命周期中至关重要的一环, 而软件测试行业可以说是“道路是曲折的, 前途是光明的”。在所在的大连理工大学国家示范型软件学院进行调查, 大部分本科生对软件测试了解甚少, 甚至还有很多认识误区, 认为测试是浪费时间, 每次做项目在测试部分也都是草草了事, 结果导致程序在交接后出现各种意想不到的错误

### 参考文献

- [1] 芦阳. 云计算及其带来的机遇与挑战 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2013, (2): 104-105.
- [2] 陈明. 软件测试. 北京: 机械工业出版社, 2011.
- [3] Gerald D.Everett, Raymond McLeod, Jr. Software Testing (Testing Across the Entire Software Development Life Cycle). 北京: 清华大学出版社 (译), 2008.
- [4] 胡铮. 软件测试技术详解及应用. 北京: 科学出版社, 2011.





# 运用 Antlrworks 和 Mxgraph 分析 JavaScript 的方法

杨旭光

(百色学院数学与计算机信息工程系, 广西 百色 533000)

**摘要:** JavaScript 是网页设计中常见的一种客户端编程语言。有效检测通过 JavaScript 脚本传播的网页木马、病毒等, 是在网页安全中时常讨论的一个话题。对网页脚本进行分析, 了解其执行流程, 是恶意代码检测的前期所需工作。经实践, 运用 Antlrworks 工具可用来分析 JavaScript 脚本的词法和语法, 而利用 Mxgraph 则可用于显示解析出的程序基本块图结构。

**关键词:** JavaScript 语言; Antlrworks 工具; 词法和语法分析器; Mxgraph 工具; 基本块

## A Method to Analyse JavaScript by Using Antlrworks and Mxgraph

YANG Xu-guang

(Department of Mathematics and Computer, Baise University, Guangxi Baise 533000, China)

**Abstract:** Javascript is a common client-side programming language which used on webpage design. How to detect effectively the webpage Trojan, virus spread by JavaScript, is a often topic in webpage safety field. To analysis on the webpage script and understand its implementation process are required in the early detection of malicious code. By practical application, antlrworks tool can be used for lexical and syntax analysis of JavaScript, and Mxgraph can be used to display the diagram structure of program basic block.

**Key words:** JavaScript language; Antlrworks tool; the lexical and syntax analyzer; Mxgraph tool; basic blocks

### 1 引言

JavaScript 是一种广泛用于客户端 Web 开发的脚本语言, 常用来给 HTML 网页添加动态功能, 比如响应用户的各种操作<sup>[1]</sup>。但 JavaScript 代码编程的灵活性, 也给网页安全带来了隐患, 因此, 对 JavaScript 代码的执行流程进行分析有其一定的现实意义。分析程序代码可采用静态分析和动态分析的方法, 静态分析的主要优点是分析较快, 但不够准确; 而动态分析是执行程序来捕捉流程, 分析虽准确, 但不全面且时间消耗较多。这里, 主要讨论 JavaScript 脚本的静态分析。

目前, 计算机语言的解析在理论和工具开发上现都已发展较成熟。相对于手工编程, 使用语言识别工具可更容易实现解析识别和构造编译器, 且也更易于维护开发的程序。在已开发的语言识别工具中, Antlrworks<sup>[2]</sup>就是其中一款成功的例子。用户使用 Antlrworks 工具时, 首先可选用诸如 Java、C 等多种语言之一来描述好语法, 并可由此构造出满足用户需求的语言识别器, 编译器和解释器。MxGraph<sup>[3]</sup>本是一个 JS 绘图组件, 但用户也可选择 Java 版的组件包来使用。它的主要用途是设计和编辑工作流程图、图表、网络图和普通图形等。下面就这两个包组件用来分析 JavaScript 脚本代码的具体实现过程进行介绍。

### 2 JavaScript 语法描述

正文 JavaScript 脚本代码的一般形式可简写为: `<script>脚本</script>`。脚本主要构成是类、语句和函数, 但 JavaScript 并没有专门的类语句来定义类, 且没有抽象、继承、重载等有关面向对象语言的功能<sup>[4]</sup>。类的行为和属性实现是用函数的写法来描述。因此, 对 JavaScript 的语法描述主要是语句和函数。使用 Antlrworks 定义的语法描述文件扩展名是 .g, 该文件

开头常见有一个描述说明, 一般的形式如下:

grammar 语法文件描述名称;

options {

language=Java; // 采用的描述语言

output=AST; // 输出语法树

ASTLabelType=CommonTree; }

在此基础上, 可以对脚本程序体来进行描述:

prog: <SCRIPT> 'prgbody' </SCRIPT>;

prgbody :list\*; // 脚本由多个语句、声明或函数构成:

list:stmtldmtypefunc;

(1) 函数的描述

形式如下定义:

func: ('function' ID '(' paramDeclList ')' block); // 函数

// 有 0 个或多个参数定义

paramDeclList: (paramDecl (',' paramDecl) \*) ?;



图 1 函数的语法定义

(2) 语句的描述

语句主要有: 变量声明; if 语句; while 语句; for 语句; switch 语句等。形式如同以下定义:

stmtList: (stmtldmtype) \*;

stmt options {backtrack=true;} :RETURN expr ';

**基金项目:** 百色学院院级项目: 基于数字水印的网页保护技术研究 (项目编号: 2010KB13)。

**作者简介:** 杨旭光 (1971-), 男, 讲师, 硕士, 研究方向: 网页安全、数字水印。

**收稿日期:** 2013-01-28





```

lifStmt
| WHILE ' (expr)' stmt
| 'do' stmt WHILE ' (expr)'
| 'for' ' ( (expr';expr';exprIID 'in' ID) )' stmt
| block
| 'switch' ' (ID)' '{' ('case' (NUMBER|STRING|CHAR)
':stmtList) + ('default':stmtList) '?' }
| 'try' block 'catch' ' (ID)' ' block
| BREAK;
| CONTINUE;

```

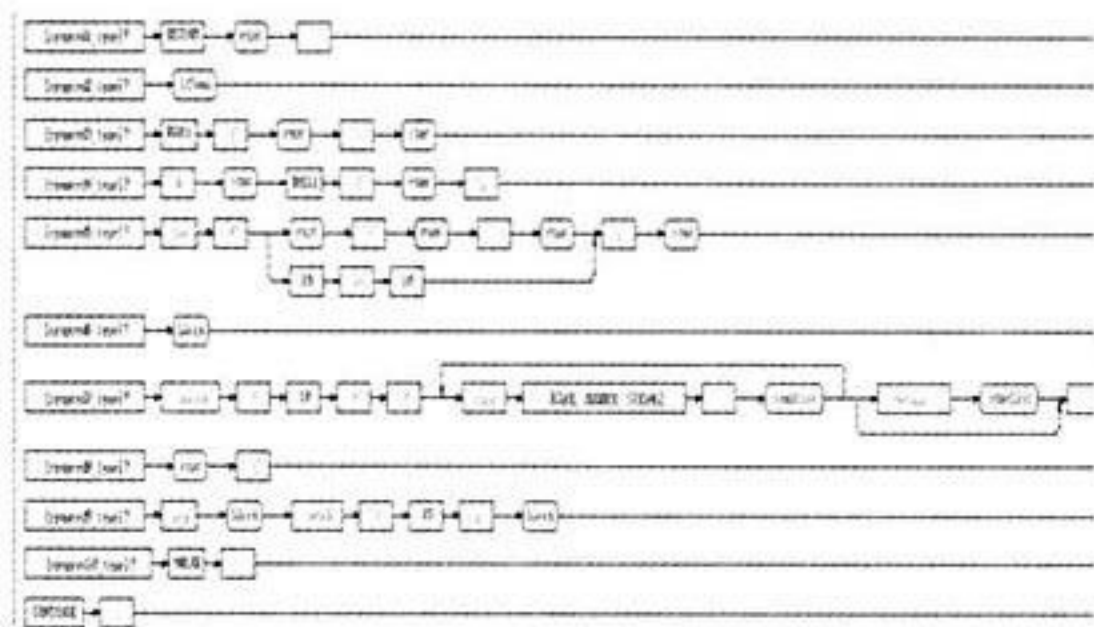


图2 语句的语法定义

### 3 利用词法和语法分析器分析脚本

Antlrworks 既可以即时调试运行,生成可视化语法树,也可以生成词法器和语法器代码,供用户进行二次开发和利用。如下面代码是初始化词法和语法分析器并得到分析结果。

```

lex = new typeLexer (new ANTLRFileStream (" Test1.
txt", " gb2312"));
/* 生成词法器对象,分析的对象是 Test1, typeLexer 是词
法分析器 */
tokens = new CommonTokenStream (lex); // Test1 中包
//含的所有标记符集合对象
typeParser.list_return retval = new typeParser.list_return ();
//返回语法分析结果, typeParser 是语法分析器
typeParser g = new typeParser (tokens, null);
typeParser.func_return flst=g.func (); //返回语法分析的
//函数代码

```

语法器代码包中定义了多个类,这些类是根据前述的语法描述来生成的,如有函数描述类、表达式描述类、语句描述类等。利用语法器包中的相关方法调用则可以得到多个语法分析结果,如得到函数列表,语句列表等。图3是利用语法分析器代码分离出的函数、语句的截图。



图3 脚本代码的解析结果

### 4 绘制程序基本块图

所谓程序基本块,是指程序一顺序执行的语句序列,其中只有一个入口和一个出口,入口就是其中的第一个语句,出口就是其中的最后一个语句<sup>[9]</sup>。对程序基本块的分析是通过图示显示出程序的结构和流程,该部分使用了 Mxgraph 包,程序基本块的分析能够反映出循环结构、分支结构等基本信息,这一部分的分析相对较复杂,因为 Antlrworks 生成的语法分析器并没有直观地提供相关方法调用来完成基本块的提取,但是通过 Antlrworks 生成的语法分析器代码提供的接口和二次编程,还是能够获取到分支语句、循环语句的边界,并进而可分析出其内部单一的语句结构。

程序基本块分析的主要代码结构如下:

```

g.consumeUntil (tokens.g.FOLLOW_35_in_prog25);
//g 为语法分析器对象,分析时跳过<script>标记
temp=tokens.LA (1);
try {
while (temp!=33) { //33 表示</script>标记常量
switch (temp) {
case 15: String s=comb ();
/*comb () :ss="" ;while (! st1.isEmpty ()) {ss= (String)
st1.pop () ;s=ss+ " \n" +s; } 即扫描到 while 语句,如栈 st1
非空,则弹出栈数据,并合并基本块数据 s;形成合并后的基本
块结点;*/
Object v1 = graph.insertVertex (parent, null, 合并后的基
本块语句内容 s, 行坐标, 列坐标, 宽度, 高度);
/* 分析 while 语句前,如栈 st2 非空,则弹出 if 语句的所有
出口结点,否则,如栈 st3 非空,则弹出 switch 语句的所有
出口结点,并插入连接边到 v2x,否则,连接 v1 和 v2x。其中,
v2x 是 while 语句入口结点,栈 st2 操作示例如下:*/
while (! st2.isEmpty ()) { vv=st2.pop ();graph.insert-
Edge (parent, null, " ", vv, v2x," edgeStyle=orthogonalEdge
Style;"); } v1=v2x; ...
v1=search_while (v1,stmtlist); // 分析 while 语句内部结
//构, stmtlist 是 while 语句块
...
break;
case 10: /* 扫描到 if 语句,合并基本块语句及判断栈
st2 和 st3 并插入连接边,方法同上。*/
v1=search_if (v1,stmtlist); //分析 if 语句内部结构,
//stmtlist 是 if 语句块
/*search_if 函数分析结束后,使用栈 st2,保存 if 语句的
所有出口结点。*/
...
break;
case 50: /* 扫描到 switch 语句,合并基本块语句及判断
栈 st2 和 st3 并插入连接边,方法同上。*/
v1=search_switch (v1,stmtlist); //分析 switch 语句内部结
//构, stmtlist 是 switch 语句块
/*search_switch 函数分析结束后,使用栈 st3,保存
switch 语句的所有出口结点。*/
...
break;
case ...

```

(下转第 35 页)



# 工程项目的招标专家抽取系统设计

邢新玲<sup>1</sup>, 唐明<sup>2</sup>

(1. 浙江理工大学信息学院, 杭州 310018; 2. 浙江省人大常委会办公厅信息中心, 杭州 310018)

**摘要:** 分析工程项目招标过程中评审专家的抽取流程, 针对传统人工抽取方式和现有自动抽取系统的不足, 基于 B/S 模式对招标专家系统进行设计开发。对系统的功能模块进行了描述和分析, 并对主要模块的设计进行了说明。实践证明, 该系统具有较高的可靠性, 有效提高了工作效率, 为招标采购工作提供了一个安全、保密、公平、公正的专家抽取平台。

**关键词:** 工程项目; 专家抽取; B/S 模式

## The Design of Bidding Experts Extracting System of Engineering Project

XING Xin-ling<sup>1</sup>, TANG Ming<sup>2</sup>

(1. Faculty of Informatics & Electronics, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China;

2. The General Offices of the Zhejiang Province People's Congress Standing Committee Information Center, Hangzhou 310018, China)

**Abstract:** This paper analyzed the extracting process of evaluation experts in the bidding process of the construction of engineering projects. Faced with the traditional manual extraction methods and the existing shortage of some automated Extraction System, it was designed new Extraction System based on B/S mode. In this paper, the function modules of the system are described and analyzed, and the designs of the main modules are described. The System was proved by practice with a higher reliability and higher efficiency. The System could provide a safe, confidential, fair and impartial extraction platform.

**Key words:** engineering project; experts extracting; B/S mode

### 1 引言

招标专家作为招标工作主体, 直接影响招投标工作能否公平、有序进行, 然而当今很多机构采用人工随机抽取方法来抽取评标专家, 这在结果的随机性和保密性方面有严重不足存在, 有时会存在违规的人为挑选现象。随着当前我国工程建设事业的迅速发展, 越来越多的工程建设项目开始公开招标, 为改进现有自动抽取系统存在的不足和解决传统人工抽取的弊端, 设计开发了一个安全、保密的招标评审专家的管理、抽取、监督系统。

基于工程项目中的业务需求, 从系统实现角度出发, 对招标专家抽取系统的功能模块进行说明描述。本系统采用灵活的 B/S 模式<sup>[1]</sup>进行开发设计, 用户不用下载客户端, 只要通过 HTTP 协议浏览器即可运行。由服务器来实现全部业务逻辑, 用户负载得到降低, 使系统方便维护。

### 2 系统网络架构及功能模块

#### 2.1 网络架构

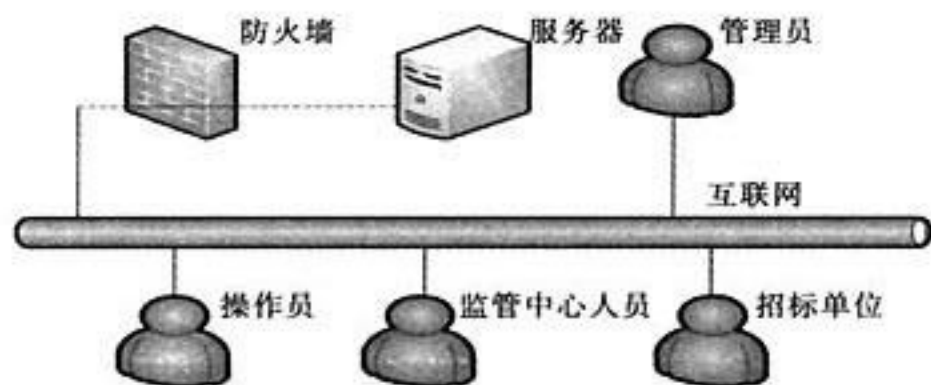


图 1 工程项目招标专家抽取系统架构图

本系统通过本地数据库及一台服务器, 各级用户借助互联网和服务器进行交互, 实现数据的远程管理和共享。针对同一

项目的抽取专家时, 工程招标单位、监管中心工作人员及系统操作员在互不知道对方身份的前提下, 相约在相同的时间、不同的地点通过 PC 机分别进入系统, 共同协助完成整个抽取过程, 这样确保了系统的保密性。系统的网络架构设计如图 1 所示。

#### 2.2 功能模块

通过对工程项目中业务流程<sup>[2]</sup>的分析, 本系统由专家管理、专家抽取、系统管理 3 大功能模块。如图 2 所示。

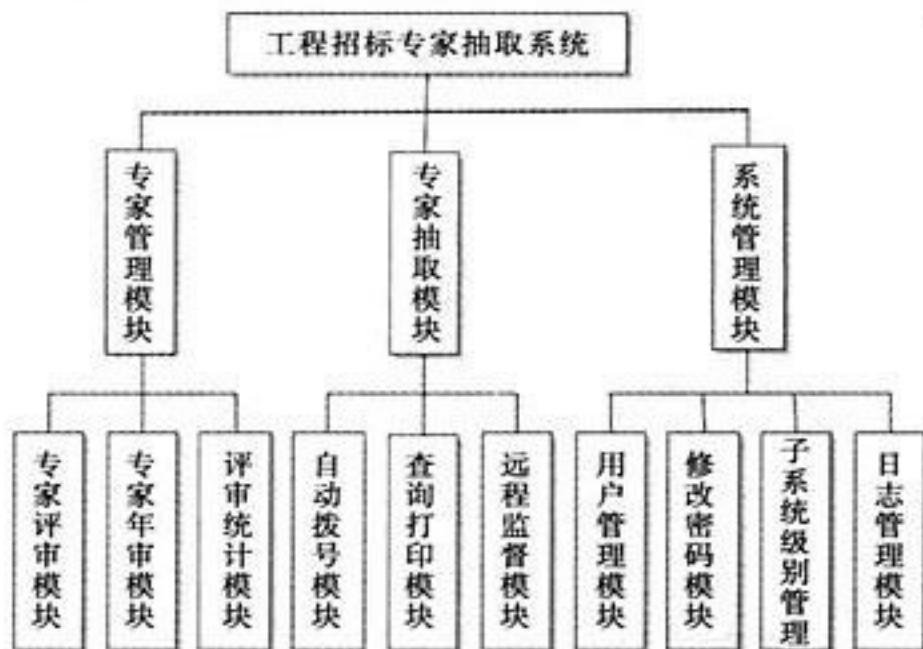


图 2 工程项目招标专家抽取系统功能模块图

(1) 专家管理模块: 包括专家评审、专家年审、评审统计 3 个模块, 在每个自然年度根据当年的评审项目记录及不良

**作者简介:** 邢新玲 (1986-), 女, 硕士, 研究方向: 智能信息处理; 唐明, 男, 工程师。

**收稿日期:** 2013-01-28



信息记录对库中专家进行评审,并对评审结果进行汇总查看,不合格专家将从专家库删除。实现专家库数据的及时更新和有效维护。

(2) 专家抽取模块:包括远程监督、自动拨号、查询打印等3个部分,负责抽取申请表的递交,按招标单位的需求抽取专家,同时开启自动语音拨号系统,通过电话告知专家,并对专家反馈结果进行记录。落实专家能否列席评标会议,如果专家不能出席,那么记录下其原因,作为考核专家的一个参考指标存入系统,同时自动补抽其他专家。

(3) 系统管理模块:包括用户管理、子系统级别管理、日志管理等模块,接收、处理用户注册申请,分配用户证书有效周期等工作。记录系统状态、抽取情况、自动拨号功能的通知情况和专家反馈信息,并提供日志查看功能,为相关部门的审计调查提供服务。

### 3 概要设计

以专家抽取这一关键模块为例进行详细说明,分别包括抽取算法设计,抽取功能流程图设计,功能模块用例图及类图设计等。

#### 3.1 抽取算法

为了得到全部专家列表,本系统采用“洗牌”算法。首先,按照招标单位提交的项目需求对系统中的专家进行过滤、去除、回避单位相关专家。其次,顺次抽取专家,利用计数器对选取专家数量进行统计。已经选中的专家被自动去除,避免补抽过程中的重复选择。专家抽取的算法流程设计如图3所示。

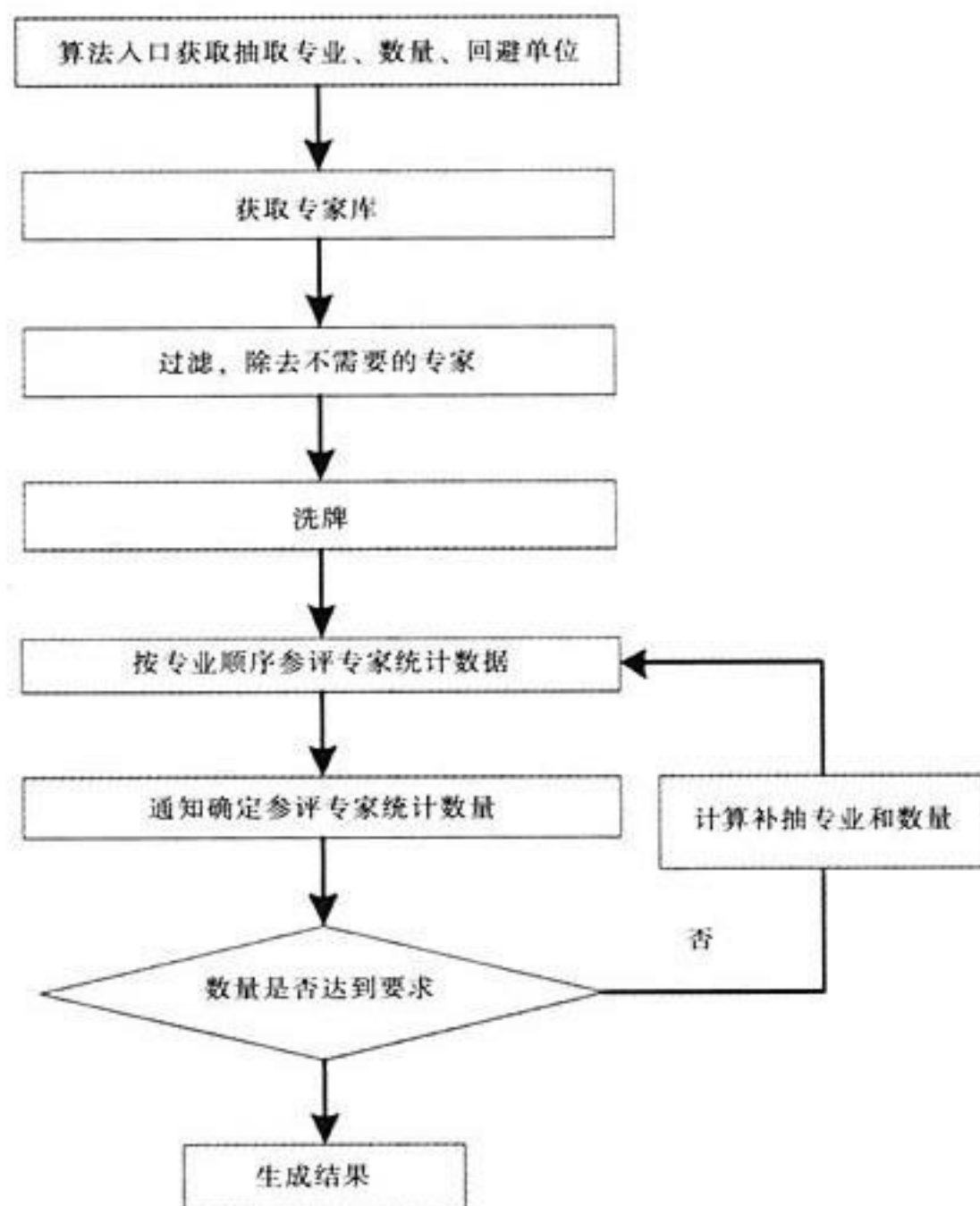


图3 系统抽取算法流程图

#### 3.2 专家抽取流程

专家抽取模块具体流程设计如图4所示。

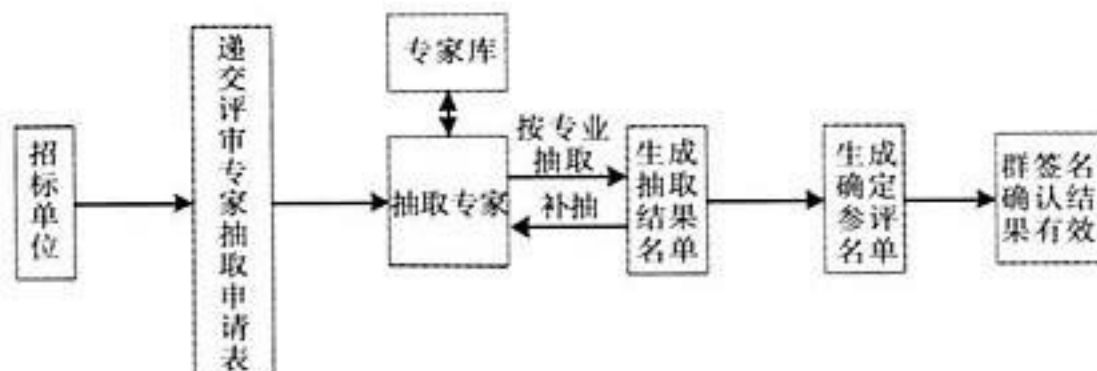


图4 工程项目招标专家抽取系统业务流程图

招标单位进入系统,提交评审专家申请表,按招标单位提交的需求,系统操作员、监督中心人员和招标单位在约定的日期同一时间登录系统。用户接入情况被服务器监听,当相关用户都登录系统时,则进入抽取流程。

抽取时,在招标和监督人员进入Web远程监督模式<sup>[9]</sup>后,由操作员对系统操作。系统按照招标单位提交的抽取申请表按专业抽取所要求数量的一定倍数的专家,期间系统将自动过滤掉回避单位专家。抽取时借助等概率随机抽取算法,抽取工作的公平性得到保障。

抽取完成后,自动进入通知、确认阶段。届时系统开启语音自动拨号功能,电话通知专家,通过专家的按键回复对结果进行确定,参与评标的专家信息将被收录进数据库。因故不能出席的评标专家及电话未能接通或未能给予回复的专家,系统将自动列入缺席专家行列。抽取全过程的专家信息将以密文的形式呈现在Web网页上,确保抽取工作的保密性。

拨号通知完成后,系统对参与评标专家数量进行统计确定,若还有空缺,返回抽取界面进行补抽。待专家数量满足招标单位要求,生成最终结果。最终结果以明文形式呈现在Web上。此时,系统日志记录抽取过程中的所有专家包括缺席专家,连同申请表和结果表,任何单位和个人不得更改。方便相关部门审查,维护抽取过程的公开性。

专家抽取的结果确定后,由系统操作员、招标单位和监督人员采用密钥对结果签名,同时在服务器端合成群签名,并由服务器通过群公钥验证。只有通过群签名的认证,抽取结果才能被认定“有效”。

#### 3.3 专家抽取用例及类图

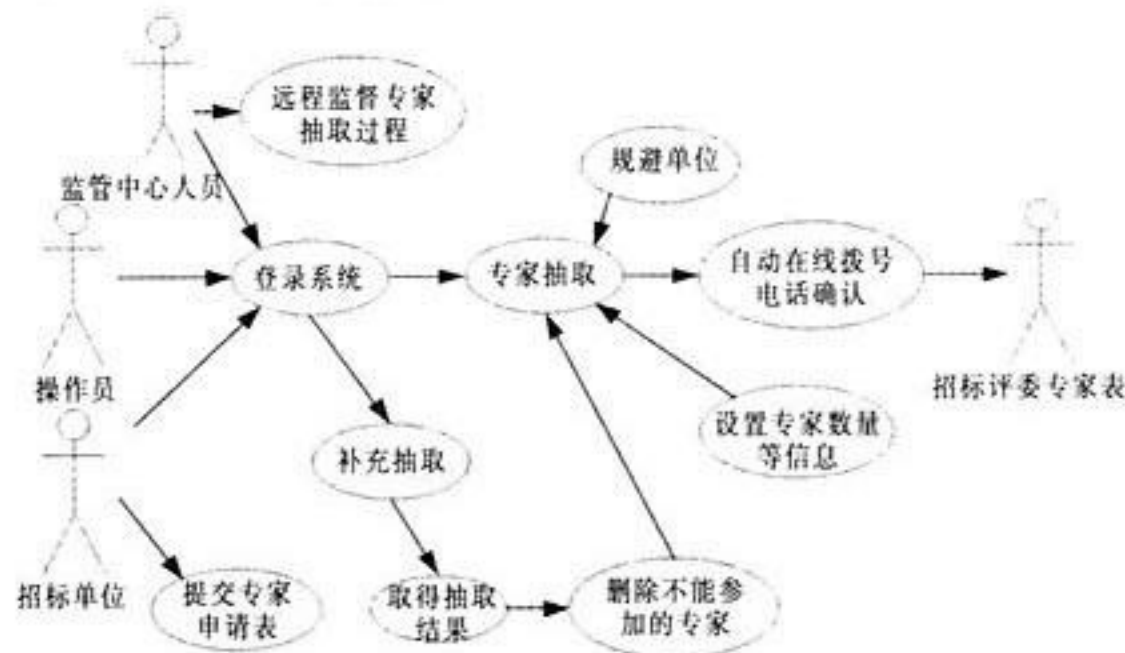


图5 专家信息管理模块类图



用例图 (User Case) 是由参与者 (Actor)、用例 (Use Case) 及它们之间的关系构成的, 用于描述系统内部功能的动态视图<sup>[45]</sup>, 主要用于对系统、子系统或类的功能行为进行建模。图 5 展示了对专家进行抽取的用例图。

专家抽取模块的类图设计如图 6 所示。



图 6 专家信息管理模块类图

## 4 系统实现

在本系统的实现过程中, 采取了原型设计法, 即先开发设计出一个原型系统, 用户进行体验式操作, 根据用户的反馈意见, 对原型系统进行修改补充, 逐渐完善整个系统<sup>[4]</sup>。在有一部分阶段阶段性成果后, 必须要进行测试。针对本系统, 主要进行的是功能测试。由测试人员和客户合作完成, 这样问题得

到及时反馈，对系统进行及时修正。实现系统，必须按照客户需求，按照既定的设计方案来实现。首先进行客户需求分析，根据需求分析方案进行数据库的设计。建立好数据库，下一步就是按照设计阶段建立的类图，来建立相应的类，并编写相应的功能模块，最终实现整个系统。

## 5 结语

本系统采用 B/S 模式, 提供了一个工程项目中招标专家管理、抽取、监督平台。系统操作简单、维护方便, 并且具有完善的安全保密体制, 提高了工作效率, 也为有关部门的监管调查提供便利, 可实现维护招标采购工作中公正、公平、公开原则的目的。

## 参考文献

- [1] 蒲琼. 基于 B/S 架构的图书管理系统的设计与实现 [D]. 山东大学, 2010.
- [2] 金尧, 付宏博, 隋明. 交通建设项目招投标专家抽取系统的开发 [J]. 黑龙江交通科技, 2009, (10).
- [3] 王巍, 刘云. 铁路工程招标专家抽取系统设计 [J]. 铁路计算机应用, 2011, 4, (20).
- [4] 姚世军, 沈建京, 陈楚湘, 等. Oracle 数据库原理与应用 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 2010.
- [5] 韦银星, 张申生, 曹健. UML 类图的形式化及分析 [J]. 计算机工程与应用, 2002, (10).

(上接第 32 页)

Default:/\* 简单语句，即排除了类、函数和上述分支或循环语句的情况，则压入栈 stl\*/

```

    }
    temp=tokens.LA (1) ; } } catch (RecognitionException e)
{异常处理}

```

扫描结束时，需考虑到是否还有语句在栈中，如栈 st1 非空，则弹出栈数据，并合并成最后一个结点。

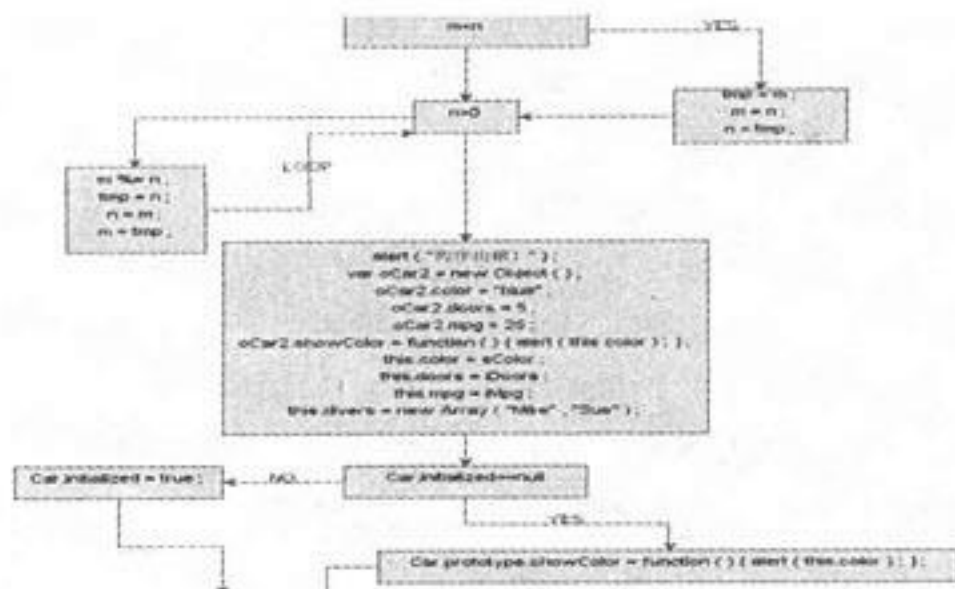


图 4 程序基本块分析图示

程序基本块的分析效果如图 4 所示。在扫描时, 利用了 Antlrworks 编译后的词法和语法分析包提供的 consumeUntil (词集合对象, 某个特定词的位集常量) 函数来定位某个词, 使用:词法集合对象.LT (1) . getTokenIndex () 得到当前词在词集合对象中的索引。扫描过程定义了一个栈, 当检测到简单声明语句、函数调用语句或赋值语句等时, 在程序基本块图

中不生成结点，而是压入堆栈，直到程序中分支语句或循环语句的出现时，弹出堆栈中的语句，并合并生成一个结点。当检测到分支语句时，需保存好分支语句的出口结点，待形成下一个基本块结点时，这些出口结点将会与之建立连接边。另外，分析 while、if 或 switch 语句时，是再设了一个局部语法分析器对象，进行局部语句块的分析，在图 4 输出中做了一些变通，把分支条件单独列出作为边提示或新的结点。

## 5 结语

JavaScript 客户端脚本作为网页的主要构成元素之一，得到了广泛的应用，但这也成为了木马、病毒等利用的常见工具。分析网页脚本的执行流程有助于提高对网页的有害信息前期检测，经实际运用，结合利用多种编程工具进行网页脚本的代码分析，可得到较好的实践效果。

## 参考文献

- [1] 内格里诺 (美), 史密斯 (美). JavaScript 基础教程 [M]. 陈剑瓴, 等, 译. 7 版. 北京: 人民邮电出版社, 2009, 5.
- [2] Terence Parr. ANTLR 4 Documentation [EB/OL]. (2013-1-23) <http://www.antlr.org>.
- [3] JGraph Ltd. user manual [EB/OL]. (2013-2-18) <http://jgraph.github.com/mxgraph/docs/manual.html>.
- [4] 张军林, 阳富民, 胡贯荣. JavaScript 语言解释器的设计与实现 [J]. 计算机工程与应用, 2003, 30: 124-125.
- [5] 孙永新. 基于基本块标识方法的控制流图生成器设计 [J]. 计算机应用与软件, 2010, 27 (5): 158-161.



# 巧用 Access 实现一种条形码可自动生成的录取通知书打印报表

关继夫, 莫斌, 谢翔天, 陈军

(广东医学院教育技术与信息中心, 广东 东莞 523808)

**摘要:** 将一种条形码技术, 结合 Access 数据库报表, 实现一个条形码可自动生成, 且具有自动套打功能的录取通知书打印报表, 解决了在招生结束后短时间内完成录取通知书的制作工作, 在新生报到时, 工作人员只需使用扫描器读取通知书上的条形码信息就能迅速准确定位到学生, 大幅提高了迎新的效率和准确性。

**关键词:** 条形码; Access 数据库; 报表; 通知书

## Application of Access to Realize the Feasibility an Admission Notification Report which Can be Automatically Generated with a Bar-code

GUAN Ji-fu, MO Bin, XIE Xiang-tian, CHEN Jun

(Guangdong Medical College, Education Technology and Information Center, Guangdong Dongguan 523808, China)

**Abstract:** Linked with the Access database report, using a kind of bar-code technology to realize the feasibility of a kind of bar-code which can automatically generate and print out the admission notification report, which can do away with the problem that the staffs have to make the admission notification in a short time after recruiting. More important, the staffs can get the information of the new students instantly only by scanning the bar-code on their admission notification, which greatly improve the efficiency and accuracy at registration for the new students.

**Key words:** bar-code; Access database; report; notification

### 1 引言

目前, 不少高等院校每年的招生规模都在几千人以上; 而在招生结束后, 必须在一定的时间内完成录取通知书的制作发放工作。那么如何在短时间内, 高效准确地做好录取通知书的打印工作就变得非常重要。另外, 更值得重视的是, 在新生报到时, 录取通知书往往就是新生完成各项报到手续的唯一依据。以前, 工作人员使用人工输入数据的方法查询定位学生, 这不仅增加了定位查询的难度和速度, 还降低了可靠性。采用条形码技术可以实现数据的快速、可靠录入, 提高整体工作的效率。那么如何将条形码与录取通知书结合在一起, 是应该关注的问题。

将一种条形码技术, 结合 Access 数据库报表, 设计实现一个条形码可自动生成且具有自动套打功能的录取通知书打印报表, 可将唯一标识录取通知书的信息数据自动转换成条形码并打印在通知书上; 在新生持录取通知书报到时, 结合数字化信息管理系统, 工作人员只需使用条形码阅读器读取条形码信息就可以迅速准确定位到新生信息, 这将大幅提高迎接新生的效率和准确性。

### 2 条形码技术与 Access 报表

#### 2.1 条形码技术

条形码技术属于自动识别范畴, 是一种信息记录形式。条形码分为一维条形码和二维条形码。一维条形码是由一组不同宽度不同反射率的条和空按规定的编码规则组合起来, 用以表示一组数据的符号, 它能够用特定的设备辨识读取, 转换成和计算机兼容的信息。目前应用较为广泛的条码方案有 UPC 码、EAN 码、39 条码、128 码等。二维条码是用特定的几何图形按照一定的规律在平面上分布的黑白相间的图形记录数据符号。相比一维码它具有信息容量大、容错能力强、译码可靠性高、条码符号形状和尺寸大小比例可变等优点<sup>[1]</sup>。考虑到一维码技术

成熟、使用广泛、设备成本低廉、而且在本文中主要作为信息系统定位信息时的辅助使用, 因此采用了一维码中的 39 条码。

39 条码是一种可供使用者双向扫描的分散式条码, 具有较好的灵活性; 39 码可采用数字与字母共同组成的方式, 因而应用较其他一维条码更加广泛, 主要用于各种产品和资料中, 包括医用的保健资料和公司的商业资料<sup>[2]</sup>。

39 条码的最大优点是码数没有强制的限定, 可以根据实际的需求作灵活的调整; 但为了避免扫描时无法读取完整的信息, 在规划条码长度时, 应考虑扫描器能读取的范围。39 条码的起始码和终止码固定为 “\*” 号, 因此必须在需要转换为条形码图片的信息数据前后加上 “\*” 号。另外, 39 码具有自我检查能力, 故检查码可有可无, 使得它可以很容易地集成到现有的印刷系统。

#### 2.2 Access 报表

报表是专门为打印而设计的窗体, 它和窗体一样主要用以作为人机对话的界面, 起着联系数据库与用户的桥梁作用。报表是数据库数据输出的一种对象, 在报表中可以控制控件对象的大小和显示方式, 并按照国家输出相应的内容。它最主要的功能是根据需要将数据库中的有关数据提取出来进行整理、分类、汇总并显示经过布局和规划的信息, 而且可以用要求的格式打印出来。通过设计视图建立报表是为了实现能以纸张的形式保存或输出数据。利用报表设计视图可以控制数据内容的大小、外观、排序和汇总相关数据, 并输出数据到屏幕或打印设备上。

**基金项目:** 广东医学院青年基金。

**作者简介:** 关继夫 (1981-), 男, 网络工程师, 信息系统项目经理, 硕士, 研究方向: 网络管理、信息系统项目建设与管理。

**收稿日期:** 2013-02-16





报表主要分为4种类型,即纵栏式报表、表格式报表、图表报表和标签报表。其中纵栏式报表也称为窗体报表,一般是在一页的主体内以垂直方式显示一条或多条记录。本文就是用纵栏式报表类型设计实现录取通知书打印报表的<sup>[1]</sup>。

在 Access 中,报表操作提供了3种视图,分别是设计视图、打印预览视图和版面预览视图。设计视图用于创建和编辑报表的结构;打印预览视图用于查看报表的页面数据输出形态;版面预览视图用于查看报表的版面设置。视图间可以灵活切换,能够满足录取通知书打印内容的格式和样式的实际需求。

报表的结构包括报表页眉、页面页眉、主体、页面页脚和报表页脚5个部分,其中主体是报表最基本的部分,用以设计制作录取通知书内容显示及打印的位置和形式。

### 3 设计与实现

#### 3.1 设计思路

考虑到该打印报表的移植性和易维护性,选择了 Access 2003 进行设计和实现。制作好的打印报表可运行于 Windows 的各种操作系统及各个被广泛使用的 Access 版本,很容易运行和使用,同时可以方便地根据录取通知书的样式和格式的变化进行修改和完善。

利用 Access 的报表设计视图功能,设计实现条形码可自动生成并可自动套打在录取通知书上的打印报表;在新生报到时利用扫描器识别录取通知书上的条码信息,使工作人员能用最简单的操作完成工作,杜绝假录取通知书的同时,有效防止了用户的误操作。

在打印报表设计制作过程中,使用《全国普通高校招生网上录取系统》学生档案原始数据中的考生号数据作为条形码编码数据,以保证新生数据的一致性、唯一性和可靠性。

在基于 Office 的环境下,将文字数字数据转换成条形码图片非常容易。使用 Code 39 条码类型,要实现 Code 39 条码的打印,首先要得到 Code 39 码的字体,然后将该字体文件“C39HrP48DhTt.TTF”复制到“C:\windows\fonts”下面,以便 Access 可以直接从操作系统中调用该字体。应用时,将需要转换成条形码图片的字段数据字体设置为 Code 39 字体即可。

#### 3.2 实现步骤

(1) 导入表数据:在新建立的空数据库中,选中对象列表中的“表”对象,导入包括需要显示打印在报表中的原始数据,导入的表命名为“通知书数据”。

(2) 插入“\*”号:由于39码的特点,必须在转换为条形码图片的信息数据前后插入“\*”号,为了快速准确地多条数据前后加上“\*”号,通过在对象“查询”处使用SQL语句,在“原始考生号”字段数据前后插入“\*”号后,再将包括“\*”号的原始考生号数据复制到“考生号条码”字段即可。具体的实现语句如下:UPDATE 通知书数据 SET 考生号条码=\* & 原始考生号 & \*。

(3) 创建报表:在数据库对象列表中,选中“报表”对象,双击“在设计视图中创建报表”,打开并创建一个空白报表。

(4) 为报表选择数据源:对报表进行设计,就是要将相关数据表中的字段数据按照个性化的要求以合适的样式和格式显示在报表中的相应位置,并可以打印出来。因此,要为该报表选择在

第一步中已经导入好的数据表“通知书数据”。具体操作如下:进入报表设计视图,在“视图”菜单栏选择“属性”,在对话框中,点击“数据”选项卡,设置“记录源”内容为“通知书数据”。

(5) 打印报表设计:在 Access 中进行打印报表设计,首先要根据个性化的需求进行元素规划与布局。在创建好的空白报表中,默认有页面页眉、主体和页面页脚3个窗格,其中主体是数据清单的直接反映部分,为了实现报表和数据表中字段数据的直接链接,在根据录取通知书实际尺寸设计好报表主体大小的前提下,可在“视图”菜单中打开“字段列表”,然后将所需要的数据表字段按照录取通知书打印的格式要求拖到主体窗格中的相应位置。在实际应用中,删除了每个字段前面的标签,只留每个字段的文本框即可<sup>[4]</sup>。

由于“考生号条码”字段数据是转换为条形码图片的信息数据,因此,需要在报表设计视图将“考生号条码”文本框中的字体设置为 Code 39 码字体。选中该文本框,在“视图”菜单中选择“属性”,将该文本框属性窗体中的“格式”选项卡中的字体设置为“C39HrP48DhTt”。设计布局好的报表视图如图1所示。

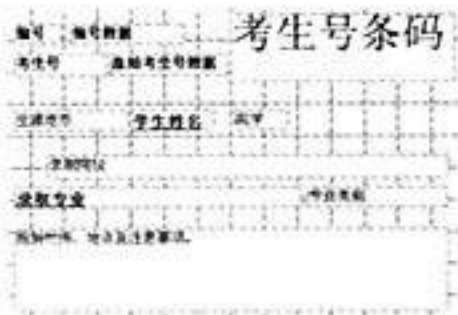


图1 录取通知书报表视图

(6) 报表打印:如图2所示是设计好的报表内容在打印预览视图下的显示情况。可以批量打印,也可以输入页码编号单独打印。



图2 录取通知书打印预览

### 4 结语

利用 Access 报表制作带条形码录取通知书打印报表的优势在于,只需要根据实际情况在数据库中设计制作一次报表对象即可,这就相当于做好了模板,然后可以根据录取考生数据的变化直接导入表中,再将报表的数据源更新为最新的录取通知书数据表即可;但更加重要的是,将条形码自动生成技术应用到通知书打印及数字化迎接新生的工作中,使得在新生报到时能快速准确地定位到学生信息,这大大提高了在迎新工作中各个环节的工作效率,从而减少了学生办理各项手续时间。

#### 参考文献

- [1] 童思木. 条形码技术在护理管理中的应用. 科学管理, 2012.
- [2] 杨应全. 图书馆条形码软件的设计与实现. 微计算机应用, 2005.
- [3] 陈振, 陈继锋. Access 数据库技术与应用. 北京: 清华大学出版社, 2011.
- [4] 杨红霞. 利用 Access 数据库报表功能制作工资条. 电脑知识与技术, 2012.



# 基于分治法逆序计数的一个实际应用

俞露

(南京师范大学计算机科学与技术学院, 南京 210000)

**摘要:** 将各大网站中推荐好友功能抽象成一个逆序计数问题, 采用分治法降低了问题的复杂度, 并在 VC++6.0 的环境下, 编写相应的 C++ 程序加以实现。

**关键词:** 分治法; 逆序计数; 实际应用

## A Practical Application of Reverse Counting Based on Divide and Conquer

YU Lu

(Department of Computer Science and Technology, Nanjing Normal University, Nanjing 210000, China)

**Abstract:** This paper abstracts the function of recommending friends in some major websites into a reverse counting problem, using divide and conquer method to reduce the complexity of the problem. In the VC++6.0 environment, corresponding C++ program is compiled to realize.

**Key words:** divide and conquer; reverse counting; practical application

分治法是一种朴素的算法思想。它将用蛮力法难以解决的大规模的问题划分为小规模的问题, 并一一加以解决, 达到了化繁为简、化难为易的目的。

分治法被广泛应用于实际生活中, 诸如归并排序、查找中位数等经典问题都可以用分治法配合递归的表达方式加以解决。

### 1 问题的提出

当今诸如社交、音乐等网站往往会提供一项有趣的服务——推荐和你品味相似的网友。以音乐网站为例, 它将歌曲按用户平时收听频率 (收听频率作为用户对该歌曲的喜爱程度) 排序, 并根据排序结果来寻找品味相似的用户, 将其作为推荐好友。这种寻找功能是怎样实现的? 更进一步来说, 怎样在数据库中寻找与指定记录最为相似的记录?

### 2 问题的抽象与分析

用某人对一组歌曲喜爱程度的排序来表示其音乐鉴赏的品位。用两人对同一组的歌曲排序的差异代表两人品味的相似度。

设对于甲, A 歌曲比 B 歌曲好听, 而乙认为 B 歌曲比 A 歌曲好听, 记这种现象为一对逆序。在  $n$  首歌曲, 用逆序的个数来表示两人品味的差异。逆序个数越少, 则排序差异越小, 代表两人的品味越为相似。反之, 则相反。

以上的定义可以用数学的语言加以描述, 即当甲对  $n$  首歌曲的排序为:  $1, 2, \dots, n$ 。相应地, 乙的排序为:  $a_1, a_2, \dots, a_n$  时, 记  $i < j, a_i > a_j$  为一对逆序。

则问题可以抽象为: 统计一个大小为  $n$  的一维数组中逆序的个数。

若采取蛮力法解决, 则对于数组中的每一个元素  $a_i$ , 都需统计位于  $a_i$  之前却大于  $a_i$  的元素和位于  $a_i$  之后却小于  $a_i$  的元素, 算法的时间复杂度为  $O(n^2)$ , 当  $n$  的个数比较大时, 需要进一步地优化算法。

### 3 基于分治法的解决方案

#### 3.1 算法思想与步骤

采用分治算法的思想, 把待逆序计数的数组分为两个子数组, 对待每一个子数组与其父数组一样, 从而减小了问题规模。

每一个数组逆序计数的结果等于其子数组逆序计数之和加上两个子数组之间的逆序个数。具体步骤如下:

- (1) 将数组分为两个子数组, 分别为 L 数组、R 数组。
- (2) 递归地对每一半子数组进行逆序计数。
- (3) 统计两个子数组之间的逆序个数。

#### 3.2 算法优化

步骤③在统计两个子数组之间的逆序个数时, 若两个子数组均为有序数组 (即子数组在合并时兼顾排序), 算法的时间复杂度会大大地减小。

理由如下: 当 R 数组中的某个元素  $a$  小于 L 数组中的某个元素  $b$  时, 可断定元素  $a$  将小于 L 数组中大于  $b$  的所有元素 (即排序后的 L 数组中  $b$  元素之后的剩余元素) 而无需依次遍历 L 数组中的剩余元素。

可行性分析: 即为两个有序数组合并时采取 Merge 归并。

#### 3.3 具体实现

编写 MergeAndCount 函数统计两个 L 数组和 R 数组之间的逆序对数。维护一个初始化为 0 的变量 counter 用于逆序计数。扫描两个数组, 令  $x[i]$  和  $x[j]$  分别是当前数组 L 和数组 R 扫描到的元素, 归并排序的过程中, 若  $x[i] > x[j]$ , 则当前 count 加上数组 L 中的剩余元素。具体代码如下:

```
int MergeAndCount (int start, int mid, int end, int* x, int* y)
{
    int counter=0;
    int i=start, j=mid+1, n=end;
    while (i<=mid && j<=end)
```

收稿日期: 2013-01-16





```

{ if (x [i] <=x [j])
  {y [n++] =x [i++] ;}
else {
  y [n++] =x [j++] ;
  counter=counter+mid-i+1;}
}
while (i<=mid)
  y [n++] =x [i++] ;
while (j<=end)
  y [n++] =x [j++] ;
return counter;
}

```

递归地调用 SortAndCount 函数实现分治, 具体代码如下:

```

int SortAndCount (int start,int end,int* x,int* y)
{
  if (start==end) {
    y [start] =x [start] ;
    return 0;}
  else {
    int* t=new int [MAX_VALUE] ;
    int mid= (start+end) /2;
    int L=SortAndCount (start,mid,x,t) ;
    int R=SortAndCount (mid+1,end,x,t) ;
    int LR=MergeAndCount (start,mid,end,t,y) ;
  }
}

```

```
return L+R+LR;}
}
```

#### 4 结语

分析该算法的时间复杂度可知, 逆序计数时采用的是分治法思想, 即将一个大规模的问题划分为两个规模相同的子问题加以解决, 且合并时的时间复杂度为  $\Theta(n)$ , 故该算法的时间复杂度为:

$$T(n) = 2T(n/2) + \Theta(n)$$

$$\Rightarrow T(n) = \Theta(n \log n)$$

可以明显地看出, 基于分治法的逆序计数所需的时间复杂度  $\Theta(n \log n)$  比蛮力法所需的时间复杂度  $\Theta(n^2)$  优越, 故该算法的可行性较好, 可以处理庞大的数据, 进而推广到实际应用之中。

#### 参考文献

- [1] Sanjoy Dasgupta, Christos Papadimitriou, Umesh Vazirani. Algorithms [M]. 清华大学出版社, 2012.
- [2] Snowpine. 逆序对计数的算法研究 [EB/OL]. [2013-2-15]. [http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_4afd4f7c0100053j.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_4afd4f7c0100053j.html).
- [3] 李丽. 寻找一个序列中逆序对的数量 [EB/OL]. [2013-2-15]. <http://dev.21tx.com/2009/05/26/12223.html>.

(上接第 18 页)

- [2] Fonseca C.M, Fleming P.J.Genetic Algorithms for Multi-objective Optimization: Formulation, Discussion and Generalization [C] //In Stephanie Forrest, editor, Proceedings of the Fifth International conference on Genetic Algorithms, san Mateo, California.University of Illinois at Urbana-Champaign, Morgan Kauffman Publishers, 1993: 416-423.
- [3] Jeffrey Horn, Nicholas Nafpliotis. Multi-objective Optimization using the Niched Pareto Genetic Algorithm [R].Technical Report IlliGAL Report 93005, University of Illinois at Urbana-Champaign,Urbana,Illinois,USA,1993.
- [4] Srinivas N, Deb K.Multi-objective Optimization Using Non-dominated sorting in Genetic Algorithms [J].Evolutionary Computation, 1994, 2 (3): 221-248.
- [5] Deb K, Agrawal S., Pratap A, et al.A Fast Elitist Non-Dominated sorting Genetic Algorithm for Multi-objective Optimization: NSGA\_II [R].Technical Report No.2000001.Kanpur: Indian Institute of Technology Kanpur, India, 2000.
- [6] 周明, 孙树栋. 遗传算法原理及应用 [M]. 北京: 国防工业出版社, 1999: 32~40, 41~46.
- [7] Deb K, Goyal M.A combined genetic adaptive search (GeneAS) for engineering design [J].Computer Science and Informatics, 1996, 26 (4): 30-45.
- [8] J.Knowles, D.W.Corne. Local search multi-objective optimization and the pareto achieved Evolutionary strategy [C] //

Proceedings of the third Australia-Japan joint workshop on intelligent and evolutionary systems, 1999: 209~216.

- [9] 王全风. 结构优化基本方法及其在高层建筑中应用. 厦门: 厦门大学出版社, 1995.
- [10] Deb K, Jain S. Running performance metrics for evolutionary multi-objective optimization [R]. Kan GAL Report No. 2002004, 2002.
- [11] Khare V, Yao X, Deb K. Performance Scaling of Multi-objective Evolutionary Algorithms [R]. Kan GAL Report No. 200209, 2002.
- [12] Schott J R.Fault tolerant design using single and multicriteria genetic algorithm optimization [D].Department of Aeronautics and Astronautics, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.Massachusetts.1995.





# Symphony DCS Composer 组态语言与 C 语言联合编程 在线计算结果误差分析

贺蕴彬, 高琴

(昭通学院计算机科学系, 云南 昭通 657000)

**摘要:** 单元机组在线性能计算基于 DCS 实时采集数据, 将大量采集的数据通过连续计算机组性能指标处理为直观性能而少量的结果, 以便电厂的热经济性能能够被客观、及时地反映出来。基于实时数据库开发平台采用 COM 组件技术开发各种功能, 火电机组在线性能监测系统由此组成。内容主要涉及到 C 语言程序设计、设计 Composer 组态、在线性能计算等。

**关键词:** Composer 组态; C 语言; 性能计算

## The Calculation Results and Error Analysis Symphony DCS Composer Configuration and C Language Programming with Online

HE Yun-bin, GAO Qin

(Department of Computer Science Zhaotong College, Yunnan Zhaotong 657000, China)

**Abstract:** on-line performance unit calculation based on DCS real-time data acquisition, large amounts of data acquired by the continuous computer group performance index for visual processing performance and a few results, the thermal economy of the power plant, so that can be objectively reflected in a timely manner. Real-time database development platform based on COM component technology based on the development of various functions, the on-line performance monitoring system of thermal power unit. This paper mainly relates to the C language program design, design of Composer configuration, on-line performance calculation.

**Key word:** Composer configuration; C Language; performance calculation

### 1 引言

在火电厂设备级、机组级、厂级的性能通过厂级监控信息系统 (SIS) 进行计算, 并且是在历史数据库的基础上进行计算的。在以上研究中, PC 机平台需要外挂在 COM 组件开发的平台上, 系统的可靠性降低了; DCS 无法使用 SIS 下的在线性能计算结果; 在线性能计算整体程序应用 DCS 组态语言编制, 复杂逻辑程序得不到一些 DCS 的组态语言的支持。在线性能计算方法是建立在 Symphony DCS Composer 组态语言与 C 语言联合编程基础上。

### 2 通用 DCS 组态平台结构

基于 Ovation DCS 的通用 DCS 组态平台, 主要由算法转换库、算法定义工具、图形化组态环境等组成, 图 1 为其结构图。

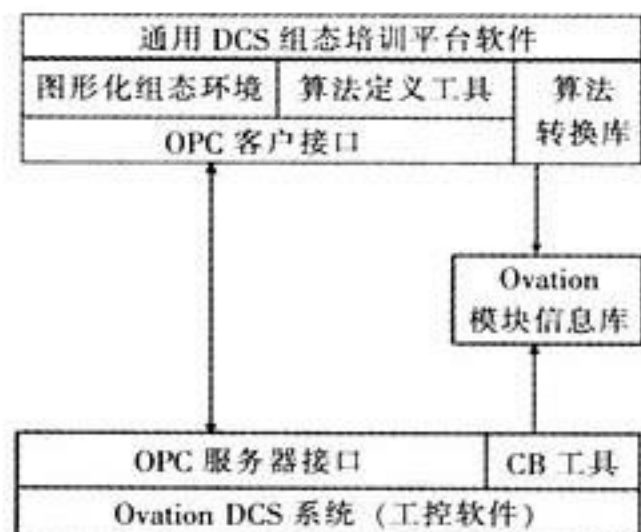


图 1 通用 DCS 组态平台结构

DCS 组态的多种界面可以被图形化组态环境仿真; 创建

算法是应用算法定义工具, 而且对算法的规格参数、输出、输入和外观进行设置, 在图形化组态时调用从而对某种 DCS 的算法进行仿真。其他 DCS 算法使用 Ovation DCS 的算法进行表达是通过算法转换库用于得以实现的, 包括规格参数的对应关系和算法的引脚对应关系。基于 Oracle 算法库的 Ovation 模块信息库, 对 Oracle 算法库中预留模块的信息进行储存, 对模块是否已经被使用通过设置标志位进行标识, 如果已经被使用在标志位显示出来, 在当前编译过程中则该模块无法再次使用。用于 Ovation DCS 和通用 DCS 组态平台与的实时数据通信通过 OPC 系统来实现, 各功能码的输出点地址被 OPC 系统反复读取, 运算结果在 Oracle 算法库中进行查询并回送到共享内存中, 在线修改可变系数和实时显示功能码运算结果从而得以实现。

### 3 C 语言程序设计

头文件 N90.h 包含在 Composer 中, 组态语言与 C 语言程序之间的数据接口函数在其中进行了定义, 如输出函数 `bout()` 和输入函数 `bin()`。其中 `bin()` 函数的主要作用是给 C 语言程序中的变量传递控制器内部功能码的输出值。如下为函数定义:

```
status=bin(blockno,bufptr);
long int blockno;
```

**作者简介:** 贺蕴彬 (1972-), 女, 讲师, 本科, 研究方向: C 语言、Java 语言、数据库、多媒体制作。

**收稿日期:** 2013-01-17





```
//读取数据的块址
struct fbbuf*bufptr;
//指向机构体 fbbuf 的指针
long int status;
//返回状态, 0 成功,-1 失败
```

其中, 相应的功能码参数的存储是通过定义结构体 fbbuf 来实现的, 再给 C 语言程序中的变量赋予功能码参数。联合体 fobval 和结构体 info 这两个部分组成了结构体 fbbuf。功能块德的质量检测状态、报警状态、输出数据的类型等信息由结构体 info 来描述, 而功能块最终输出值由联合体 fobval 来进行存储。

4 设计 Composer 组态

调用执行 C 程序的 FC143 功能码专门由 Composer 组态语言提供。C 语言程序的入口函数 FC143 被调用执行编译后的 C 语言程序。在顺序执行过程中 FC143 被 Composer 组态程序扫描到时, 转向执行 C 语言程序, 直至执行完毕 C 语言程序, 然后对 FC143 之后的功能码程序重新返回执行。所以, 在进行功能码和 C 语言的混合编程时, 在规定的初始化程序扫描时间内必须保证明确的退出方式存在于 C 语言程序中, 以避免“挂起”现象出现在 C 语言程序被主程序执行的过程中。在等待时间过长或 C 语言程序执行的时候其后的功能码不能够顺利执行。并 FC143 没有额外的特殊配置, 除了通常的规格参数限制外。

5 联合编程

FC143 在 Composer 组态中被用于 C 语言程序进行调用, 而不是直接在 Composer 载入 C 语言源程序, 而是将 C 语言程序需通过编译器编译成 OBJ 文件, 再控制器中执行。在控制器存储区域中划分了必要的存储空间给 C 语言程序 CUP, 对 C 语言程序进行管理、链接和下载。以下步骤为 C 语言与 Composer 组态语言的联合编程:

- (1) 将 C 语言程序使用 Coldfire 编译器编译成 OBJ 文件。
- (2) 配置 RAM 指的是存储空间在控制器存储区域中进行划分, 包括用户 RAM 和系统 RAM 的配置。系统 RAM 用于 C 语言程序代码进行存储, 应留有一定的裕量在系统 RAM 中用于程序的扩展。Code、Udata 和 Idata 区都包含在 User RAM 配置中, 当较多地使用静态变量时, 应尽量大地 Udata 和 Idata 区域设置, 以便对所有数据进行存储。
- (3) 通常将程序的主函数选为程序入口, 配置 Stack Size 临时堆栈存储空间。对于较多复杂变量的程序其临时堆栈空间设置足够大, 不然数据溢出在运行时会发生。
- (4) 将需要连接的 OBJ 文件加入到 Linked Files 区域, 点击 link 按钮 link 指令执行, MAP 文件生成, 在下装时可以调用。
- (5) 对组态程序在 Composer 组态模式下进行编译, Symphony DCS 处理器中下装。在组态程序下装前根据 C 语言程序配置的内存空间要对 BRC300 进行格式化, 从而划分存储空间给 C 语言程序。同时对组态程序中下装 C 语言程序的状态的监测可以通过 View Files 指令来实现, MAP 文件被 Load C 下装至组态程序。在运行模式下 C 语言程序开始运行是从设定的函数入口。

6 在线性能计算

研究对象是以某电厂以台 660MW 机组, 采用 Symphony DCS 作为其控制系统, 联合编程 C 语言与 Composer 组态语言

被应用于软件设计。调用采用组态语言进行性能计算的 C 语言程序的编写。为了使机组运行数据从电厂公共环网上稳定地读取出来, 而且计算结果正确输出, 交叉参考被引用用于公共环网与控制器之间的数据接口, 中间转换需要通过功能码来实现。

(1) 机组数据在线采集

表 1 在线采集数据

测点	数据
额定主蒸汽流量/t·h <sup>-1</sup>	1970
散热损失/%	0.326
炉渣含碳量/%	6.74
飞灰含碳量/%	1.09
原煤灰分/%	12.17
煤的低位发热量/kJ·kg <sup>-1</sup>	29271
给水温度/℃	269.3
给水压力/MPa	19.11
给水流量/t·h <sup>-1</sup>	1924.96
主蒸汽温度/℃	533.1
主蒸汽压力/MPa	17.053
主蒸汽流量/t·h <sup>-1</sup>	2020.13
发电机功率/MW	659.3692

在表 1 中由化学测定原煤灰分和煤的低位发热量, 并每日更新, 从 DCS 中读取其他数据。

(2) 计算结果

表 2 在线性能计算结果

项目	计算结果
供电煤耗率/g# (kW·h) <sup>-1</sup>	310.45
发电厂热耗率/kJ# (kW·h) <sup>-1</sup>	8451.09
锅炉效率/%	93.4174
灰渣物理热损失/%	0.3
散热损失/%	0.3179
机械不完全燃烧损失/%	0.2967
化学不完全燃烧损失/%	0
排烟损失/%	5.6679
汽轮机热耗率/kJ# (kW·h) <sup>-1</sup>	7816.064
汽轮机热耗量/kJ·h <sup>-1</sup>	5153671866
给水焓/kJ·kg <sup>-1</sup>	1181.511
主蒸汽焓/kJ·kg <sup>-1</sup>	3380.581

7 结语

用专用编译器编译编写的 C 语言程序, C 语言程序的调用通过 Composer 组态软件来实现, 单元机组的在线性能计算从而得以实现。通过实践应用表明, 与其他研究成果相比该方法具有移植成本低、可移植性高、实时性强、计算精度高等特点。

参考文献

[1] 陈雯, 张光, 等. 火电机组在线性能监测与管理系统 [J]. 湖北电力, 2008, 32 (5): 35- 37.  
[2] 崔春雷, 方彦军. 一种改进的加速遗传算法及其在机组动态负荷分配中的应用 [J]. 华东电力, 2010, 38 (5): 2-3.

(下转第 51 页)



# 探讨基于 UML 的软件体系结构开发方法

石琳

(天津海运职业学院, 天津 300350)

**摘要:** 在软件工程领域中, 必须对软件体系结构进行系统准确的开发, 才能保证软件系统的独特性、科学性与智能性。ADL 作为一种常用的描述语言, 虽然在一些体系结构语言中能够进行一定的定义与开发, 但目前仍然很难和主流的开发方法集成在一起。而随着软件技术的不断发展, UML 已经逐渐被工业界认可。从 UML 软件系统的 4 种模型入手, 利用实例的分析方法, 从而使大家能对 UML 的相关技术有进一步的了解。

**关键词:** UML 语言; 软件体系结构; 开发

## Discussion Based on UML Software Architecture Development Method

SHI Lin

(Tianjin Maritime Vocational Institute, Tianjin 300350, China)

**Abstract:** in the field of software engineering, we must develop accurate system of software architecture, it can guarantee the software system is unique, scientific and intelligent. ADL as a common language, although can be defined and the certain development in some system structure in language, but it is still hard to develop methods and mainstream integrated together. But with the development of software technology, UML has been gradually recognized by industry. In this paper, from the four model of UML software system using case analysis method, the development of the software architecture of UML, so that we can to the related technique of UML have further understanding.

**Key words:** UML Language; software architecture; development

UML 作为通用的对象建模语言, 融合了面向开发方法的基本概念和优点, 并且由于具备一致的图形表示法和语义, 目前已经被工业界认可并推广使用。

### 1 软件系统模型的概述

一般而言, 作为软件系统中的 4 种基本类型, 用例分析模型、动态行为模型、静态结构模型以及物理结构模型已经在一定程度上优化了软件系统。所谓的软件体系结构模型, 正是要想方设法解决这 4 类模型的有效集成问题。首先, 用例分析模型是软件系统模型中最直观的一种表达模型, 可以根据软件系统的自身需求来制定系统的工作过程, 同时也可以用来描述整个系统的实际需求。其次, 在用例分析的基础上, 静态结构模型可以进一步分析系统的需求, 细化职责, 并发现类与类之间存在的联系, 从而对系统的静态结构进行定位。在实际软件系统中, 软件系统人员常常用对象图或者类图来描述。另外, 在描述系统的动态行为时, 常常使用动态图、协作图、顺序图、活动图以及状态图。其中, 顺序图可以描述对象的交互关系, 而描述对象间的活动状态的则通常使用协作图, 对于活动图和状态图来说, 主要是用来描述对象的活动和状态的。最后, 物理结构模型在对系统物理进行建模时, 就需要使用构件图和部署图。事实上, 构件图是针对系统的类图, 部署图则是针对系统节点的类型图, 两者之间存在一定的差异, 在实际运用中需要特别注意。

### 2 体系结构

#### 2.1 基本元素

目前, 软件系统的复杂程度逐步增加, 对软件的整体结构要求更为严苛, 这大大增加了软件系统开发的难度。对于大型软件系统来说, 体系结构的设计在某种程度上已经决定了整个

软件系统的优越性。软件体系结构可以描述系统的高层模型, 包括组件 (也就是创建系统的基本元素)、组件间的交互、组合组件的模式以及对模式的约束等。软件体系结构隐藏了系统的实现细节, 可以让设计者更加全身心地投入到对系统的关键功能和性能的分析研究上, 从而大大提升软件系统的可操作性。由于软件体系结构还在初始发展阶段, 因此工业界对其还没有一个统一的定义, 但在大多数定义中都包括组件、接口、关系、约束 4 个部分。

#### 2.1.1 组件

它是计算性的元素, 大量的组件共同构成软件的体系结构, 可以说组件是体系结构中的基础元素。一般来说, 软件体系结构可以细化分解为多个子系统, 而子系统还可以进一步地分为子子系统以及模块等等。在大粒度的体系结构中, 组件包括客户端、服务器以及持久存储等等。

#### 2.1.2 接口

这是一种特殊的体系结构元素, 它决定了组件之间的交互点。对于定义良好的接口来说, 其可以保证组件之间具有紧密的联系, 从而完善系统的整体结构。值得说明的是, 在一些特定的体系结构定义中, 接口是隐含定义的, 并不会明确地表现出来。

#### 2.1.3 关系

关系主要体现的是体系结构中各个组件间的逻辑联系, 通过连接器的作用, 可以模拟组件间的交互过程, 并通过一定的程序控制这些交互的规则。

**作者简介:** 石琳 (1981-), 女, 讲师, 硕士, 研究方向: 计算机程序设计及网络构建方向。

**收稿日期:** 2013-01-11





2.1.4 约束

在体系结构中，组件和组件之间的交互必须满足一定的条件，并受到一定的系统限制，而约束就是提供这样的规则而存在的，并通过约束将体系结构与系统需求巧妙地联系在一起。

2.2 描述语言

目前，软件体系结构的研究成果主要表现就是体系结构的描述语言，也就是 ADL。ADL 是基于系统行为的形式化抽象模型，常见的 ADL 有 Aesop、Meta-H、C2、Rapide、SADL、DAWIN、WRITGHT 等等。其中 WRITGHT 是一种通用的软件体系结构描述语言，它能对组件和连接器的抽象行为进行形式化的描述，为体系结构风格和体系结构配置提供实用的形式化基础。虽然在 Medivodovic 的 ADL 认识中，将 UML 排除在体系结构描述语言之外，但 UML 作为一种可视化的建模语言，并且在工业界运用逐渐趋于成熟，已经能够满足建模多方面的要求，同时它还具有强大的扩展能力，可以在 UML 的基础上，建立起对软件体系结构的描述，并同时构建出相应的结构元模型。

3 UML

3.1 映射规则

UML 的模型可以从不同角度来描述系统，可以用用例图、类图、包图、活动图、顺序图、配置图等一系列图形来表示。UML 通过其元模型来进行严格的定义，且元模型本身就是一种 UML 模型，元模型可以用来说明 UML 的抽象语法，这种形式类似于 BNF 范式来说明程序设计语言一样。UML 的开发是为了描述 OO 设计，为了区分同种概念的不同层次，我们可以利用 UML 的扩充机制建立一个体系结构元素到 UML 元素的映射规则，如表 1 所示。

表 1

体系结构元素与属性	相关的 UML 元素	构造型名
组件 (component)	package	<<component>>
连接器 (connector)	class	<<conector>>
端口 (port)	interface	<<port>>
配置 (configuration)	note	<<configuration>>
角色 (role)	interface	<<role>>
模块 (module)	package	<<module>>
层 (layer)	package	<<layer>>

3.2 UML 的扩充机制

为了定制 UML 的模型元素，就要充分利用 UML 的扩展机制。在 UML 的扩展机制中，包括了约束、类别模板和标记值。其中，类别模板能够运用所有的建模元素，并通过建模元素的使用将模板独特化，类别模板是在已经定义的模型元素的基础上构造的新的模型元素机制。构建出来的新元素就称为类别模板的建模元素，扩展的元素称为基元素。事实上，类别模板就是一组命名的约束和标记值，由 OCL 语句组合而成，也可以运用到其他模型元素当中。OCL 可以描述 UML 中元素的约束，它是一种基于一阶谓词演算的纯表达式语言，因此不能用来书写程序逻辑以及控制流程，另外，OCL 表达式不会改变系统的状态，因此，对系统来说它没有任何的副作用。

3.3 软件体系结构的组件在 UML 中的描述

作为软件体系结构中的一种封装实体，在理论上，往往定义软件体系结构的组件为一种接口集合的形式。组件在交互形式上只能通过外部环境和自己相互联系，接口可以对组件本身以及外部环境的预期行为或者交互情况进行描述。一般来说，一组端口可以通过一定的形式组合为组件的接口，其中，每个端口都是组件和外部环境的交互点。

构造型：软件体系结构的组件 (package 的构造型)

(1) 组件必须实现至少一个组件接口类型：

elf.oclType.interface->size>=1 and self.oclType.interface->forAll (ili.stereotvpe=InterfaceType)

(2) 接口必须至少有一个端口类型：

Self.oclType.port ->size >=1 and self.oclType.port ->forAll (olo.steretype=Porfl'ype)

(3) 组件运行的系统中必须至少有一个实例：

self.allInstance->size>=1

(4) 每一个组件具有标签值：kindOfComponent，标志它是源于组件或是复合组件：

kindOfComponent: enum { composite component, primitive component }

3.4 软件体系结构自身在 UML 中的描述

在高层设计中，体系结构本身在 UML 描述中，就需要通过 model 元类来定义体系的结构。

构造型：软件体系结构 (model 元类的实例)

(1) 软件体系结构中的类别必须都是其模型元素：

Self.oclType clemenb->select (melme.ocllsKindof (Class)) ->forAll (ele.stereotype=component or e.stereotype=connector)

(2) 每个组件端.El 都参与至少一个连接器的角色

Let comps=self.oclType elements ->sdect (ele sterotype=Component) conlps.mssocEnd ->forAll (aslas.linkEnd ->size>=1)

(3) 在连接器角色的实现上，只能最多被一个组件端口实现，这和上面的情况有一定的相似之处。

(4) 在非软件体系结构中，体系结构的连接器和部件都不参与到具体的行为活动中来。

Let archs=self.oclType.elements ->select (ele.stereotype=eomponet) archs.assocEnd ( forAll ( ala stereoType =Port or a stereo Type=component Or a stereotypo=eommntor))

4 结语

UML 是一种功能强大的可视化建模语言，利用成熟的建模技术，可以将其扩展到多个技术领域。但由于 UML 的标准表示法还不能完全满足系统架构的建模需要，因此还需要在此基础上进一步研究，从而使 UML 成为软件体系结构的可靠的建模工具。

参考文献

[1] 朱贤友. 基于 UML 的公共选修课程管理系统的研究与实现 [D]. 湖南大学, 2010.  
[2] 李庭磊. 基于 UML 描述的软件体系结构研究 [J]. 中国新技术新产品, 2012, (4): 34-34.  
[3] 韩幸才. 基于 UML 的 ICU 信息系统的设计与实现 [J]. 计算机技术与发展, 2012, 22 (3): 161-165.



# 试析开发智能 Java 软件应用于银行服务系统

于顺森

(青岛农商银行股份有限公司, 山东 青岛 266071)

**摘 要:** Java 开发智能软件的发展和应用已有很多年了, 在其软件系统中所具有的对信息搜索处理的功能和对庞大数据进行分析处理的能力让其软件在银行的服务系统上得到了广泛地运用, 经过不断的发展和创新, 可以预测在未来社会的发展中, Java 开发智能软件在银行服务系统的应用中一定会将它的优点得以全部的发挥出来, 在各个行业都能得到广泛的使用。

**关键词:** Java 智能软件; 银行服务系统; 应用

## Analysis of the Development of Intelligent Java Software Used in Banking Service System

YU Shun-sen

(Qingdao Rural commercial Bank Limited by Share Ltd, Shangdong Qingdao 266071, China)

**Abstract:** The development and application of intelligent Java software in modern society has many years, having in the software system of search to the information processing functions and the analysis and processing of the ability to make the software has been widely used in the service system for the bank on large data, through the development and continuous innovation, can be predicted in the future development of society in the development of the intelligent application of Java software in the banking system would be its advantages to full play, can be widely used in various industries.

**Key words:** Java intelligent software; bank service system; application

### 1 面临的问题

在对新世纪商业银行的未来发展预测中, 美国微软公司总裁比尔·盖茨说过这样一句话: “今天传统的商业银行将是要在 21 世纪灭绝的一群恐龙。” 不管这句话是预言、警告还是非言, 但是世界银行业在激烈的竞争中的的确是感受到了很多的压力。对于我国银行业来说, 由于我国现在正处于经济转型期, 在全球经济发展进程不断加快的今天, 我国传统银行业在未来的发展道路上, 不论是从管理的理念、技术, 还是方法都已不适应现今世界金融行业的快速发展要求。在这种环境下, 银行经营的决策者已经普遍地认识到, 对于银行的经营管理水平只有通过现代化的信息技术才能得以提升, 才能增强自身企业的核心竞争力。银行业在对信息技术不断探索的道路上, Java 开发智能软件系统以其所具有的优势在银行的服务系统中就得到了广泛的应用。

### 2 Java 开发智能软件

作为一种新型的智能软件, Java 其实就是通过 Java 程序所开发出的一套智能软件, Java 软件是由 Sun Microsystems 公司于 1995 年 5 月推出的一套 Java 程序设计语言和 Java 平台的总称, 也就是说 Java 实际上就是一种编程语言<sup>[1]</sup>。

对于 Java 开发软件在 HotJava 浏览器 (支持 Java applet) 上所显示的功能特点主要有实现跨平台服务和动感的 Web、Internet 计算。在这种功能特点上, Java 开发智能软件不仅被各个企业在管理应用上广泛的接受, 同时也推动了 Web 的迅速发展, 对于网络用户常用的浏览器来将, 现在均支持 Java applet。在另一方面, Java 开发智能软件的技术也在不断的更

新, Java 平台主要是有由 Java 虚拟机 (Java Virtual Machine) 和 Java 应用编程接口 (Application Programming Interface、简称 API) 两个部分构成的。Java 应用编程接口在为 Java 软件的应用平台上不仅提供了一个独立于操作系统的标准接口, 同时还为 Java 的软件平台嵌入了几乎所有的操作系统, 这样 Java 程序就可以在编译一次的前提下实现在各种系统中的运行。

### 3 应用

基于以上对 Java 开发智能软件的分析, 就会发现将 Java 开发智能软件应用在银行的服务系统中, 利用 Java 系统所具有的跨平台、高效数据处理的技术功能和银行新的经营理念服务系统平台相结合, 可以有效的提高银行在管理和操作上的便捷性。

#### 3.1 系统描述

银行服务系统在对 Java 开发智能软件系统的应用上, 主要体现在银行的 OLTP 系统、账务数据管理系统、外部数据信息源系统这 3 个方面。银行通过这 3 个系统建立统一的金融数据模型, 然会在对不同的业务进行综合的分类器主要包括 (1) ODS 服务器, (2) 数据仓库服务器<sup>[2]</sup>。ODS 服务器主要是将不同的 OLTP 系统中的数据源采集到 ODS 层, 然后在进行集中的存储, 以此来形成对数据仓库的基础数据。数据仓库服务器主要从基础数据转换、加载、抽取到数据按主题存

**作者简介:** 于顺森 (1975-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 银行软件开发、产品设计及风险控制方面。

**收稿日期:** 2013-01-02





储, 以此来完成数据仓库的存储、ETL、运算等方面的功能。对于数据仓库服务器在银行服务系统中的分析应用是按照分析的主题需要来进行的, 其访问数据仓库和进行数据集市对数据进行组织的时刻, 会面向系统提供不同应用上的分析服务。同时, 还具有对用户元数据和任务流进行管理的功能。

### 3.2 BBAP 智能分析系统平台

BBAP 是基于数据常客, 结合数据挖掘技术和统计分析的完整的决策管理二环智能分析系统, 此系统不仅提供客户的单一视图, 具有强大的 OLAP 分析能力, 同时还具有更深层次的数据分析能力。对于风险的量化计算和信用记分等, 进行全面的业务分析能力, 同时还能准确、快速地适应银行经营环境的变化, 为银行的业务发展做出正确的决策。

银行经营管理智能分析系统 (BBAP) 是一个实用、通用、多角度、多视角的分析平台, 其系统包括自主研发的“金融情景模拟器 FSS”和“金融数据模型 FWS”, 可以面向整个银行的数据, 建立起从业务层到管理层再到决策层的智能分析体系, 模拟金融市场的量化风险和收益, 使经营者能够及时的掌握银行中的全面的经营情况, 以便迅速的做出正确的决策。

银行客户在对账户数据进行整合时, 通过借助金融数据模型就不需要数据建模和需求分析等阶段做起, 通过金融数据模型所具有的面向智能化方向的分析, 在对数据模型进行设计的过程中可以为智能化分析提供技术上的支持和优化; 对于面向国内的银行业务上数据的模型, 可以通过降低数据来对其复杂度进行抽取和转换; 对于其所面向的中文用户来说, 在元数据的管理上就要全部中文化, 这样就更易于理解和推广, 以此可以直接建立起一个成熟完备的数据整合平台<sup>[1]</sup>。

### 3.3 经营分析管理系统平台

银行在对财务信息进行全面整合的基础上, 其经营分析的方向不是仅仅局限在业务分类这一部分, 而是从全面经营的角度来综合的考察, 其分析的平台也将会从全面运营的角度进行新的组件。银行在经营管理分析平台中从 Java 开发智能软件的系统平台中所具有的优势, 从银行的业务需求方向设计了资产负债分析系统、信用风险分析系统、绩效考核管理系统、利率风险分析系统、获利能力分析系统、客户分析系统这六方面的系统对银行资本的充足性和流动性管理、企业贷款和个人客户恶意欺诈风险情况、银行考核指标 (财务、客户、业务经营、学习和创新)、利率缺口和风险情况、银行财务运营情况和客户群体消费模式进行系统的分析, 吸纳了银行服务系统的全面化、规范化管理, 使银行的工作人员迅速的发现商业机会, 为银行在进行金融产品的创新体制改革中提供了科学技术上的支持。

### 3.4 数据分析展现系统平台

Java 开发软件平台在银行服务系统的应用上主要体现在金融情景模拟器 FSS、OLAP 分析器、数据统计和数据挖掘、信息发布这 4 个方面。数据分析展现系统平台是通过统一的数据分析平台来为用户提供上述的多种工具所产生的展现形式。

对于金融情景模拟器 FSS 来说, 其主要是针对利率和资产负债的变化所带来的复杂的计算为其提供的一个多情景模

拟器。通过这个模拟器银行的经营者在输入任意的情景假设的情况下就能得到风险-回报组合, 实现对金融市场情况的智能分析计算<sup>[4]</sup>。OLAP 分析器具有灵活的特点, 可以对数据进行多角度、全方位的分析, 在这个过程中用户不需要技术人员的帮助, 通过自己及时的查询就能快速的了解到银行的经营情况。银行在对数据进行统计分析时, 对于原始的数据来说, 其本身是没有任何意义的, 只有通过对数据进行统计和挖掘找出其隐藏在数据背后的内在规律, 才能反映出金融市场的运行规律。通过数据分析展现平台银行业务员在对数据的分析结果进行整理是就可以利用不同的形式进行发放。

### 3.5 用户访问系统平台

Java 开发智能软件在银行用户访问系统的平台应用上, 主要集中在元数据管理、用户管理与权限控制方面。元数据管理就是管理关于数据的数据, 用户如何在一个复杂、庞大的系统中找到自己所需要和关心的内容, 掌握系统内部各因素之间的变化都是需要一个方便、完整和易于理解的元数据管理。元数据管理作为一个系统模块是为用户提供的全中文的、基于业务视角的图形化视图, 对于用户来说可以用最快的速度来找到自己所需要的信息。

对于银行的管理者来说, 银行信息系统的数据对其来说是十分重要的, 要想将信息数据很好的保存就要对信息的访问加以控制。这种控制步进是对系统功能的限制, 同时还要对数据行的层次上进行控制, 而 Java 开发智能软件在银行用户访问系统的平台中所具有的用户管理和权限控制就能够灵活的管理和控制用户对系统信息的访问量, 以此来保证银行信息的安全性。

## 4 结语

通过对 Java 开发智能软件的功能特点、我国银行管理的现状和 Java 开发智能软件在银行服务系统中的应用分析, 可以发现将 Java 开发智能软件中所具有的系统优势结合到银行实际的服务系统中能够准确、高效、快速的反应出金融市场的变化和银行客户的需求, 这样不仅有利于银行加快对金融产品的创新, 提高金融市场的服务水平, 防范和化解金融危机, 同时也将 Java 开发智能软件的实用价值得到了很好的发挥。Java 开发智能软件和银行服务系统的合理运用在未来的发展道路上必将会成为我国乃至世界金融信息化建设的重要做成部分, 将大大的推进金融市场的信息化技术水平的提高和创新。

### 参考文献

- [1] 陈孝威, 陈凌云. 三层体系结构的客户机/服务器 [J]. 计算机应用, 2010, (01): 57.
- [2] 乔东, 王曙初. 服务商务拔头筹——中国银行网上银行服务系统设计理念 [J]. 每周电脑报, 2009, (09): 68.
- [3] 艾飞, 曹先彬, 叶静. 新一代网上银行系统基础架构的设计研究 [J]. 微电子学与计算机, 2009, (05): 237.
- [4] 乔东, 王曙初. 服务商务拔头筹——中国银行网上银行服务系统设计理念 [J]. 每周电脑报, 2010, (09): 132-135.





# Xcelsius 数据集成技术研究与应用

熊正凤

(中国石油化工股份有限公司金陵分公司, 南京 210033)

**摘 要:** 介绍 Xcelsius 的 XML 数据连接方式, 阐述 .NET C# 实现读取和生成特定格式的 XML 文件的具体方法及实现系统整合和进行应用系统开发的步骤。

关键词: Webservice 组件; Xcelsius 工具; 集成; 数据库

## Research and Application of Data Integration Technology on Xcelsius

**XIONG Zheng-feng**

(Jinling Company of China Petroleum & Chemical Corporation, Nanjing 210033, China)

**Abstract:** This article mainly discusses the Xcelsius XML data connection, specific methods on the.NET C# to read and generate a specific format of the XML document, and steps to realize system integration and application system development.

**Key words:** WebService assembly ; Xcelsius tool ; Integration ; Database

## 1 引言

Crystal Xcelsius 是商务智能平台 SAP Business Objects 的一个水晶易表设计工具，它独立应用于 Windows 系统，可以将传统的电子表格转变为动态的交互式可视化分析，它和 Microsoft Office 产品紧密整合在一起，其交互式 and 可视的模型能快速将数据模型转换成业务图标呈现出来，其动态的图标、生动的曲线图和交互式可视化分析，使分析更清晰和容易理解。

随着信息技术的发展和应用的逐步深入，孤立的应用已不能满足业务的需要，只有在集成相关业务系统的基础上，开发契合实际业务、操作简便友好的应用系统，使系统管用、好用、用户爱用，领导受用，这样的系统才会有生命力。如何才能简便地将各个系统的数据集成起来，开发满足业务需要的应用系统呢？Xcelsius+.NET 开发可以实现。

## 2 Xcelsius 数据源 XML 连接方式研究

Crystal Xcelsius 提供多种数据源连接方式, 如图 1 所示, 在实际应用中的具体配置, 如图 2 所示。



图 1 Xcelsius 数据源连接方式



图 2 Xcelsius XML数据连接具体配置

Xcelsius 提供了最常用的数据连接方式 XML 数据。其支持多数据区域，Xcelsius 基于 XML 作为数据源取数和获取参数的标准结构如下：

```
<?xml version=" 1.0" ?>
<data>
<variable name=" 范围名称 _1" >
<row>
<column/>
...
<column/>
</row>
</variable>
<variable name=" 范围名称 _2" >
<row>
<column/>
...
<column/>
</row>
</variable>
</data>
```

如果能够读取不同系统的数据并生成 Xcelsius 认识的 XML 格式的数据, 就能实现不同系统的数据在 Xcelsius 层面的集成应用。如何实现不同系统的数据生成同样格式的 XML 文件呢? 经研究 Xcelsius 数据管理器的 XML 数据连接有发送和加载两个部分, 如果能够通过编写应用服务, 实现利用发送部分来传递要读取的数据库的相关参数, 再从数据库获得的相应数据并生成 Xcelsius 所需格式的 XML 字符串, 输出给 Xcelsius, 就可以实现从不同应用系统获取数据, 在 Xcelsius 层面的集成应用。

### 3 .NET C# 数据源连接及生成 XML 的研发

如果能够通过.NET 开发 WebService 访问不同数据库、生

**作者简介:**熊正凤(1968-),女,高级工程师,本科,研究方向:流程行业信息技术应用。

收稿日期: 2012-12-16



成 Xcelsius 所需格式 XML 数据的应用服务, 再在 Xcelsius 中进行调用, 就可实现不同数据库基于 Xcelsius 的集成应用。

WebService 是基于网络的、分布式的模块化组件, 它执行特定的任务, 遵守具体的技术规范, 这些规范使得 WebService 能与其他兼容的组件进行相互操作。它可以使用标准的互联网协议, 像超文本传输协议 HTTP、XML、SOAP (简单对象访问协议)、WSDL 等, 将功能体现在互联网和企业内部网上。WebService 平台是一套标准, 它定义了应用程序如何在 Web 上实现互操作性, 可以在任何支持这些标准的环境 (Windows、Linux 等) 中使用。这有助于大量异构程序和平台之间的互操作性, 从而使存在的应用程序能够被广泛的用户访问。

用 .NET 开发实现 Xcelsius 与数据库间进行数据传递的 WebService, 应完成的功能流程如图 3 所示。



图 3 开发 Xcelsius 与数据库数据传递的 WebService 功能流程

### 3.1 读取 Xcelsius “发送” 信息, 获得取数参数

.NET C# 读取 Xcelsius 传入的 XML 格式的字符串的方式为:

```
string str = HttpUtility.UrlDecode ( base.Request.Form.
ToString () );
```

将字符串赋给 xml 文档对象, 再循环读取每个节点, 获取参数数值。

```
if (! string.IsNullOrEmpty (str))
{
    XmlDocument document = new XmlDocument ();
    document.LoadXml (str);
    XmlNode firstChild = document.FirstChild;
    if ((firstChild != null) && (firstChild.Name.
ToLower () == "data"))
    {
        foreach (XmlNode node2 in NamedChildNodes
(firstChild, "variable"))
        {
            if (node2.Attributes != null)
            {
                string str2 = node2.Attributes ["name"].Value;
                if (! string.IsNullOrEmpty (str2))
                {
                    string str3 = string.Empty;
                    string str5 = string.Empty;
                    foreach (XmlNode node3 in Named-
ChildNodes (node2, "row"))
                    {
                        foreach (XmlNode node4 in
NamedChildNodes (node3, "column"))
                        {
                            str3 = str3 + node4.InnerText.
Trim () .TrimEnd (new char [] { '\r' }) + "," ;
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

```
}
str3 = str3.TrimEnd (new char [] { ',' });
if (str2.ToLower () == ".sqlid")
{
    strsqlid = str3;
}
else
{
    strsqlwhere = str3;
}
}
}
}
```

### 3.2 读取源数据库数据, 生成 XML 格式字符串

根据获得的取数参数, 到后台配置表中获取相应的 SQL 语句、抽取条件和源系统数据库连接驱动等信息, 从源系统中读取数据, 生成 DataTable, 循环读取获得的数据, 按 Xcelsius 所需 XML 格式生成字符串, 最后输出给 Xcelsius。

#### 3.2.1 根据取数参数, 获得配置信息, 读取源数据库数据

```
private string GetData (string sqlid, string sqlwhere)
{
    string strsql1 = " select a.SQLID,a.strsql,b.ljlx,b.ipdz,b.
sjkqd,b.yh,b.yhkl,b.sjkbm from zd_sql_tb a, zd_yxtpz_tb b where
a.xtbh=b.xtbh and a.sqlid='" + sqlid + "' ";
    System.Data.DataTable dtData = Orads.TdataTable
(strsql1, " 0", " no");

    foreach (DataRow drSJ in dtData.Rows)
    {
        strsql = drSJ [" strsql"].ToString (); //sql 语句
        strqd = drSJ [" sjkqd"].ToString (); //数据库驱动
        stryh = drSJ [" yh"].ToString (); //用户名
        stryhkl = drSJ [" yhkl"].ToString (); //用户口令
        strsjkbm = drSJ [" sjkbm"].ToString (); //数据库别名
        strljlx = drSJ [" ljlx"].ToString (); //数据库连
//接类型 0 从 webconfig 文件取连接, 1 从数据库字段取连接
        strconn = strqd + " Data Source=" + strsjkbm +
" ; User ID=" + stryh + " ; Password=" + stryhkl + " ;"; //数
//据库连接字符串
    }
    //到源系统中取数
    string strsql2 = " select * from xt_qx_zqcs_tb where
ipdz='" + stripdz + "' ";
    System.Data.DataTable dt = Orads.TdataTable (strsql, strljlx,
strconn); //源系统中的明细数据集
    return ResultXml (dt, sqlid);
}
```

#### 3.2.2 根据源数据库数据生成的 DataTable, 生成 Xcelsius 格式的 XML 文件

```
private string ResultXml (DataTable table, string sqlid)
{
    XmlDocument doc = new XmlDocument ();
```





```

doc.CreateXmlDeclaration (" 1.0" , " utf-8" , null) ;
XmlNode node = doc.AppendChild ( doc.CreateElement ( "
data")) ;
XmlElement element = (XmlElement) node.Append-
Child (doc.CreateElement (" variable")) ;
element.Attributes.Append ( doc.CreateAttribute ( "
name")) .Value = sqlid;
foreach (DataRow row in table.Rows)
{
XmlNode node2 = element.AppendChild (doc.Cre-
ateElement (" row")) ;
for (int j = 0; j < table.Columns.Count; j++)
{
node2.AppendChild ( doc.CreateElement ( " col-
umn")) .InnerText = row [j] .ToString () ;
}
}
return XmlDoc2String (doc) ;
}

```

### 3.2.3 XML 格式文件输出

```

private static string XmlDoc2String (XmlDocument doc)
{
MemoryStream w = new MemoryStream () ;
XmlTextWriter writer2 = new XmlTextWriter (w, En-
coding.UTF8) ;
writer2.Formatting = Formatting.Indented;
XmlTextWriter writer = writer2;
doc.Save (writer) ;
StreamReader reader = new StreamReader (w, Encoding.UTF8) ;
w.Position = 0L;
string str = reader.ReadToEnd () ;
reader.Close () ;
w.Close () ;
return str;
}

```

## 4 资金回笼系统应用

资金是企业经营的命脉, 资金回笼的快慢, 直接影响企业日常的生产经营活动, 本公司资金回笼业务涉及部门多, 销售出厂审核流程长, 需集成应用系统多, 如 ERP、MES 及综合展示系统的销售发货过账、销售开票、出厂审核、资金计划及出厂计划等多环节数据。为了加快资金回笼, 优化销售审核流程, 提高资金使用效率, 开发了资金回笼系统, 按业务流程实时监控各出厂环节实际的情况, 当有需要处理的业务时及时发送短信, 进行提醒, 如图 4 所示。



图 4 资金回笼系统实现流程

系统实现时, 为了和多个系统的集成, 设计了源系统连接配置数据表, 具体表结构如表 1、表 2 所示。

表 1 源系统数据库配置表结构

XTBH	VARCHAR2 (2)	源系统编号
YXTMS	VARCHAR2 (200)	源系统描述
IPDZ	VARCHAR2 (20)	源系统 ip 地址
SJKQD	VARCHAR2 (200)	数据库驱动
YH	VARCHAR2 (20)	用户名
YHKL	VARCHAR2 (20)	用户口令
SJKBM	VARCHAR2 (20)	数据库别名
LJLX	VARCHAR2 (2)	数据库连接方式 0 从 webconfig 文件获取 1 从数据库的连接字符串获取

表 2 SQL 语句存储表结构

SQLID	VARCHAR2 (10)	SQL 编号
STRSQL	VARCHAR2 (2000)	SQL 语句
XTBH	VARCHAR2 (2)	对应的系统编号
YYMS	VARCHAR2 (200)	应用描述
BOYM	VARCHAR2 (50)	应用的 bo 页面
CXTJ	VARCHAR2 (1000)	查询条件

资金回笼系统实现了各出厂环节的跟踪监控、出厂计划完成情况、销售区域占比、实时短信提醒等多个功能, 其主界面如图 5 所示。



图 5 资金回笼系统功能主页面

## 5 结语

采用 Xcelsius + .NET 的方式进行系统开发, 不仅界面美观、操作简便, 而且灵活多变, 数据集成可开发标准接口, 适应不同的业务需求。在我公司物资动态跟踪、资金回笼、价格监控等的实际应用中取得了非常好的应用效果, 也为将来商务智能的应用奠定了基础。

### 参考文献

- [1] 官方资料, SAP BusinessObjects XI 3.1 Service Pack 4 的新增功能.
- [2] 官方资料, SAP BusinessObjects Business Intelligence platform 4.0 API.
- [3] 官方资料, SAP BusinessObjects Xcelsius 2008 SP4 用户指南.
- [4] 周鹏. 基于.NET 的 Web Service 技术在数据交换系统中的研究和应用. <http://www.doc88.com/p-57466630211.html>.
- [5] C# 操作 XML. <http://www.alixixi.com/program/a/2008050727580.shtm>.



# 干部综合管理系统二次开发

汪浩

(菏泽市公安消防支队司令部, 山东 菏泽 274000)

**摘要:** 通过提取原有 Oracle 数据库中相关信息, 采用 Ajax 实现输入自动完成技术, 使用 Lightbox 控件实现照片浏览器全屏浏览技术, 此系统的使用是花名册的电子延伸, 能够很直观地呈现单位人员信息, 是领导的好帮手, 大范围地推广能够起到提升部队整体战斗力的效果。

**关键词:** 干部综合管理系统; 二次开发; ASP 语言; Oracle 数据库

## The Secondary Development of Cadre Integrated Management System

WANG Hao

(Headquarters of the Staff, He' ze Municipal Fire Brigade, Shandong He' ze 274000, China)

**Abstract:** Extracting of the original Oracle database information, using Ajax to realize input auto-complete technology, using the Lightbox control to achieve a photo browser full-screen browsing technology, the usage of this system is the electronic extension of the roster, can be visually renders the unit personnel information, is the leader of a good helper, a wide range of promotion can enhance the army's overall combat effectiveness.

**Key words:** Cadre Integrated Management System; secondary development; ASP language; Oracle Database

### 1 需求分析

为了实现系统登录安全性, 需要设计授权登录子系统, 摒弃非法用户的访问, 防止敏感信息外泄。成功登录系统后, 应能够实现按单位查询、按姓名、在选定单位的情况下按姓名查询功能。官兵基本情况、个人情况、家庭情况、奖惩情况、履历情况等。

#### 1.1 授权登录子系统

授权登录子系统主要为用户提供身份验证、授权访问、用户注册、密码修改等功能。数据库采用 Access 数据库, 局部 ER 图如图 1 所示。



图 1

其中 password 字段最好采用 3DES、RC5、IDEA、3IDEA、CAST、Blowfish 等加密算法进行加密, password 字段最好也更换一个名字, 防止骇客使用 sql 注入的方式获取用户的密码。数据库中用户表转化为关系模式为:

用户表 (id, 姓名, 用户名, 密码)

#### 1.2 用户信息查询子系统

为了实现对用户信息的查询, 这里不但牵扯到向用户展示数据时所需要基本情况、个人情况、家庭情况等信息, 许多信息在原有数据库中并不在一张表中, 这就需要对原有数据库的表结构进行分析和抽取。在没有原有数据库表结构的时候, 最有效而且迅速的方法是测试输入法, 即在原有系统软件中输入相关信息, 然后在后台数据库中查找, 定位信息在原有数据库中所在的表和字段。也可以采用查看原有系统数据库结构及代码定义的方法, 该子系统的 E-R 图 of 具体 ER

图如图 2 所示。



图 2

相应的关系模式如下:

人员基本情况: (人员身份号, 姓名, 职务名称, 籍贯, 出生年月, 入伍时间, 政治面貌, 党团时间, 现岗时间, 文化程度, 职务等级, 现职时间, 部别, 毕业院校, 学习专业, 军衔文级, 衔级时间, 技术等级, 技级时间)

入伍后履历: (履历编号, 时间, 部别, 职务, 人员身份号)

奖惩情况 (奖惩编号, 奖惩名称, 奖惩时间, 奖惩单位, 人员身份号)

配偶情况 (配偶身份号, 爱人姓名, 性别, 出生时间, 籍贯, 政治面貌, 文化程度, 工作单位)

**作者简介:** 汪浩 (1984-), 男, 助工, 本科, 硕士研究生, 研究方向: 网络系统管理与应用。

**收稿日期:** 2013-01-16





注意事项：人员情况基本表中人员身份号考虑到部分人员因为各种原因可能注销了身份证号码，所以可以采用“姓名”+“警官证号码”+“籍贯”的方法来加以区别。人员基本情况表与入伍后简历表及奖惩情况表都是一对多的关系，所以设人员身份号为外码。

## 2 系统实现

### 2.1 授权登录子系统建立数据库连接

ASP 与 Access 数据库系统建立连接方式如图 3 所示。



图 3

### 2.2 授权登录子系统实现思路

当用户在系统登录界面的 form1 表单中输入用户名和密码后，通过 post 方法将用户在 input 文本框中录入的信息传递到 default1.asp 文件中，在 default1.asp 中，通过 request 方法，提取上传的 form 表单信息，并通过与 Access 数据库中的信息使用 select 语句查询比对，若存在，则通过 session 赋予相应权限，并允许用户正常访问系统。

### 2.3 用户查询子系统建立数据库连接

ASP 与 Oracle 数据库建立连接的方式有很多种，这里采用 Microsoft odbc for Oracle 方法，实践中发现 Oracle 在安装时尽量放在硬盘分区根目录下，不要用中文命名文件夹，目标安装地址所在的分区应使用 Fat32 格式；Oracle 的主安装目录，强烈推荐不要设置在系统分区（安装 Windows 的分区），因为 Oracle 系统文件对磁盘的访问量不亚于操作系统；数据库文件位置，如果硬件只有一个磁盘，建议使用系统给出的默认路径，以减少磁头的访问量，具体建立连接方式如图 4 所示。



图 4

### 2.4 用户查询子系统实现思路



图 5

实现方式有两种，一种是通过明显的连接方式进入各单位，然后分别查询相关信息，另一种是通过在“按单位查询”select 单选框中选择相应单位，然后利用 Ajax 技术在“按姓名查询”input 文本框中结合单选框中选择的单位信息和文本框中录入的部分相关信息自动完成输入，如图 5 所示。

下面主要结合第二种方法阐述实现思路。

在 main.asp 中采用 JavaScript 函数动态控制“按姓名查询”文本框中内容显示的效果，用 onBlur 函数控制当光标离开文本框中时调用 JavaScript 脚本 setTimeout() 方法，声明在执行 HideTtip() 函数前需等待 300 毫秒；用 onkeyup 函数执行会在键盘按键被松开时发生事件，即如果输入文本框中输入的数据不为空则执行 ShowTip() 函数，否则执行 HideTtip() 函数，如图 6 所示。

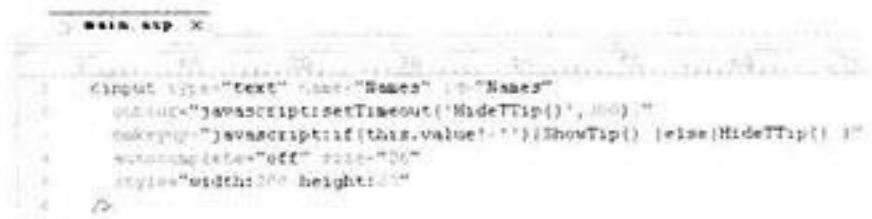


图 6

main.asp 中嵌套包含 Tip.js 和 Tip.asp 文件，用于控制后台进程与 Oracle 数据库中的数据传输，实现 Ajax 动态显示效果。其中 Tip.js 文件中包括 ShowTip() 和 HideTtip() 函数的具体定义、用于预判客户端浏览器类型的 Ajax 初始化函数、回调函数、焦点获取和返回值等。Tip.asp 文件中包括 Oracle 数据库左连接 left joinselect 语句，抽取原系统中 F\_ 配偶情况、P\_ 文化程度、P\_ 职务等级 A4、P\_ 专业细类、P\_ 培训形式、P\_ 军衔文级、P\_ 技术等级、P\_ 性别、P\_ 政治面貌、P\_ 文化程度表中的相关信息，并将信息时时动态回传。

当用户点击“查询”图形按钮时，系统通过 form 表单的 post 方法将输入文本框中的相应参数传递到 list.asp 列表实现文件中，list.asp 文件中使用浮动框架<IFRAME>技术将参数传递给 listinsert.asp 文件，这样处理的目的只有一个就是提升系统的用户体验，使得用户可以在浏览器窗口嵌套的子窗口内，通过子窗口的滑动窗口浏览到更多的信息，同时保证系统本身的界面效果。

当用户单击选择其中的一个人员列表信息时，系统使用链接传值方法将被查询人员身份号传递给人员信息展示 show.asp 文件，show.asp 文件使用 Request 对象 QueryString 集合取回 HTTP 查询字符串中的变量值，然后使用 Trim 函数返回不带前导与后续空格 (Trim) 的字符串副本。



图 7



在 show.asp 文件中使用浮动框架<IFRAME>技术展现奖惩情况和履历情况。其中所有人员的照片均存放在发布目录 photos 文件夹下,采用 Lightbox 控件实现照片浏览器全屏浏览技术;show.asp 主要信息查询方式同上,也采用 Oracle 数据库左连接 left joinselect 语句,效果图如图 7 所示。

核心代码展示如下,为节省版面仅显示一条 SQL 查询语句:

```
<%
set rs=server.CreateObject (" ADODB.RecordSet")
rs.Source=" select A1.身份号 as shenfenhao,A1.姓名 as xing-
ming,A1.部别 as bubie,A1.职务名称 as zhiwumingcheng,A1.籍
贯 as jiguan,to_char (A1.出生时间,'yyyy.mm') as chushengshi-
jian,to_char (A1.入伍时间,'yyyy.mm') as ruwushijian,A12.名称
as zhengzhimianmao,to_char (A1.党团时间,'yyyy.mm') as dan-
gtuanshijian,to_char (A1.现岗时间,'yyyy.mm') as xiangang-
weishijian,A3.名称 as wenhuachengdu,A4.名称 as zhiwudengji,
to_char (A1.现职级时间,'yyyy.mm') as xianzhijishijian,A1.毕
业院校 as biyeyuanxiao,A5.名称 as xuexizhuanye,A6.名称 as
peixunxingshi,A7.名称 as junxianwenji,to_char (A1.衔级时间,
'yyyy.mm') as xianjishijian,A8.名称 as jishudengji,to_char (A1.
技级时间,'yyyy.mm') as jishijishijian,A4.名称 as zhiwudengji,
to_char (A1.现职级时间,'yyyy.mm') as xianzhijishijian,A2.爱
人姓名 as airenxingming,A9.名称 as airenxingbie,to_char (A2.
出生时间,'yyyy.mm') as airenchushengshijian,A2.籍贯 as
airenjiguan,A10.名称 as airenzhengzhimianmao,A11.名称 as
airenwenhuachengdu,A2.工作单位 as airengongzuodanwei,A13.
名称 as quanrixueli from A_基本情况 A1 left join F_配偶情况
A2 on A1.身份号=A2.身份号 left join P_文化程度 A3 on A1.
文化程度=A3.代码 left join P_职务等级 A4 on A1.职务等级=
A4.代码 left join P_专业细类 A5 on A1.学习专业=A5.代码
left join P_培训形式 A6 on A1.培训形式=A6.代码 left join P_
军衔文级 A7 on A1.军衔文级=A7.代码 left join P_技术等级
A8 on A1.技术等级=A8.代码 left join P_性别 A9 on A2.爱
人性别=A9.代码 left join P_政治面貌 A10 on A1.身份号=A2.身
份号 and A2.政治面貌=A10.代码 left join P_文化程度 A11 on
A1.身份号=A2.身份号 and A2.文化程度=A11.代码 left join P_
政治面貌 A12 on A1.政治面貌=A12.代码 left join P_文化程度
A13 on A1.全日学历=A13.代码 where A1.身份号 like '"
&textbox1&" %` "`
```

```
rs.Open rs.Source,conn,1,1
%>
```

### 3 系统安装环境

系统的安装环境包括硬件环境、软件环境和环境说明。

#### 3.1 硬件环境

##### 3.1.1 数据库服务器

P4/2.6G 以上机型 (推荐 P4/3.0G 以上机型)、512 内存以

(上接第 41 页)

- [3] 张雄,蔡波,等. GPA 组态式在线性能计算软件 [J]. 热力发电, 2009, 38 (5): 85-90.
- [4] 王友,马晓茜,刘翱. 自动发电控制下的火电厂厂级负荷优化分配 [J]. 中国电机工程学报, 2008, 28 (14): 103-107.
- [5] 吴燕玲,钟巍,等. IAPWS-IF97 水和水蒸气性质计算方法的补充模型及应用 [J]. 热力发电, 2008, 37 (3): 30-34.

上 (推荐 1G 内存以上)、320G 硬盘以上 (推荐 RAID-0 双硬盘)、网卡、集线器。

##### 3.1.2 客户端

P4/1G 以上机型 (推荐 P4/1.5 以上机型)、256M 内存以上 (推荐 512M 内存以上)、320G 硬盘以上 (推荐 320G 硬盘以上)、网卡、声卡。

音箱

#### 3.2 软件环境

##### 3.2.1 服务器

Windows 2003 Server 中文版、Oracle 9.2 企业版。

##### 3.2.2 客户端

Windows 95、Windows 97、Windows 98、Windows 2000 Professional 中文版之一 (推荐 Windows 2000 Professional 中文版); Oracle 9i 个人版 或 Oracle 7.3 for Windows; Microsoft Office97 的 Excel97、Word97 (推荐 Microsoft Office2000 的 Excel2000、Word2000)。

#### 3.3 环境说明

系统的硬件环境是系统正确安装和高效运行的必备设备。系统软件环境中列出的软件分为系统软件和应用软件两部分,也就是系统安装中必须安装的系统软件和应用软件。其中系统 IIS 发布 TCP 端口最好改为除 80 意外的端口,例如 81 端口,避免与 Oracle HTTP Server 端口发生冲突;启用默认文档中最好添加 index.asp;主目录中应同时勾选记录访问、读取、索引资源复选项。

### 4 结语

该系统武警消防部队跨兵种队对中国人民解放军研发的系统所进行二次开发;该系统的二次开发成功为消防部队一体化软件二次开发总结了宝贵的经验;独立地完成系统开发,证明消防部队自身组建软件开发团队的可能;系统注重提升用户体验,提高了查询效率,为领导合理编配使用人才提供了信息支柱,系统的大规模推广使用将有效提高部队的整体战斗力。

#### 参考文献

- [1] 胡艳洁. HTML 标准教程 [M]. 北京: 中国青年出版社.
- [2] SQL 技术手册: 2 版/(美) 克兰 (Kline,K.E), (美) 克兰 (Kline, D.), (美) 汉茨 (Hunt,B.). O' Reilly Taiwan 公司编译. 南京: 东南大学出版社.
- [3] 萨师煊,王珊. 数据库系统概论. 3 版. 北京: 高等教育出版社.
- [4] 薛小龙,等. ASP 经典模块开发大全 [M]. 北京: 电子工业出版社.
- [6] Arup Sinha, R N Lahiri. Coal Management Module (CMM) For Power Plant [A]. Universities Power Engineering Conference [C]. UPEC 2008. 43rd International, 2008.
- [7] 张建军,吴蓉国. Ovation DCS 控制系统 OPC 客户端的开发实现 [J]. 中国材料科技与设备, 2007 (5): 99-100, 103.
- [8] 赵洪滨,陈小玲,等. 水和水蒸汽热力性质计算 IAP-WSIF97 的程序化 [J]. 应用科技, 2009, 36 (11): 1-5.





# 慈善机构财务收支管理系统的设计与实现

张海莲<sup>1</sup>, 邢海峰<sup>2</sup>

(1. 空军北京设计室, 北京 100022; 2. 空军司令部自动化站, 北京 100859)

**摘要:** 介绍了一个慈善机构财务收支管理系统的设计与实现, 阐述了系统实现的关键技术、系统的结构设计和功能实现。

**关键词:** 慈善机构财务收支管理; B/S 结构; Microsoft .NET 平台

## The Design and Implementation of a Charity Financial Balance Management System

ZHANG Hai-lian<sup>1</sup>, XING Hai-feng<sup>2</sup>

(1. Beijing Design Institute of Air Force, Beijing 100022, China; 2. The Automatic Station of Air Force Headquarters, Beijing 100859, China)

**Abstract:** This article introduces the design and implementation of a charity financial balance management system, mainly discusses the key technologies to implement the system, the system's structure design and function realization.

**Key words:** charity financial balance management system; B/S structure; Microsoft .NET terrace

### 1 前言

近年来我国慈善事业的发展取得了令人欣慰的成绩, 但尚处于起步阶段, 慈善组织存在着一些严峻的发展困境。目前, 主要存在两个方面的问题, (1) 我国许多非营利组织的运作是不公开、不规范的, 财务信息不公开, 从捐款人的角度无法了解所捐资金的使用情况, 就会降低公众对组织的资金管理和使用上的信任度; (2) 混乱的财务管理和暗箱操作, 使得从慈善事业管理部门的相关人员对捐款资金来源、捐款的具体流程和资金流向没有明确的监管。

本系统主要针对上述两个问题进行了研究和探索, 通过设计与开发慈善机构财务收支管理系统, 力图探索出慈善组织加强财务管理、增加资金募集来源、实现财务目标的方式方法, 并对慈善组织财务管理系统化、监管透明化起到一定的帮助。主要介绍了系统实现的关键技术、系统的结构设计及系统的功能实现, 限于篇幅, 其他功能不再详述。

### 2 实现技术

#### 2.1 B/S 结构

客户端/浏览器是目前最流行的开发结构。B/S 结构的系统不需要安装客户端软件, 它运行在客户端的浏览器之上, 系统升级或维护时只需更新服务器端软件即可, 这样就大大简化了客户端电脑载荷, 减轻了系统维护与升级的成本和工作量, 降低了用户的总体成本 (TCO)。B/S 结构系统的产生为系统面对无限未知用户提供了可能。

#### 2.2 Microsoft .NET 技术

慈善机构财务收支管理系统在微软最新的 .NET2008 平台上用 C# 语言实现。 .NET 技术是微软推出的新技术, 它在公用语言运行时 (CLR) 的基础上, 给开发人员提供了完善的基础类库, ASP.NET3.5 是 .NET 的重要组成, 是构建企业 Web 应用的利器, 结合新一代的数据库访问技术 ADO.NET, 开发人员可以使用多种语言来快速构建企业应用。

#### 2.3 数据库建模技术

数据库设计的质量, 直接影响着整个系统性能的优劣, 甚至是关系到系统成功与失败的关键因素。要设计出高质量的数据库, 必须在数据库设计理论的指导下, 形成一种全面系统的设计方法, 这就是数据建模技术。PowerDesigner 就是这样一种强有力的数据库设计工具。它采用实体关系数据库建模技术, 使用实体关系图来描述现实世界中的事物 (实体)、事物的特性 (属性) 及其相互之间的关系, 从而达到为信息系统建立良好的数据模型的目的。

#### 2.4 SQL Server 2005

SQL Server 2005 是一个全面的数据库平台, 使用集成的商业智能 (BI) 工具提供了企业级的数据管理。SQL Server 2005 数据库引擎为关系型数据和结构化数据提供了更安全可靠存储功能, 使用户可以构建和管理用于业务的高可用和高性能的数据应用程序。

### 3 系统设计

#### 3.1 开发环境及运行平台

系统采用 B/S 结构, 使用 SQL Server 2005 数据库开发, 使用 IE 浏览器作为客户端软件, IIS 作为服务器端软件, 可以运行在 Windows XP, Windows Vista 系统平台上, 可以支持多人通过 TCP/IP 网络访问。

#### 3.2 系统的结构

本系统的结构设计依 B/S 三层数据库的结构特点也分为 3 部分, 即: Web 服务器端设计、数据库设计以及浏览器端设计。其结构简图如图 1 所示。

**作者简介:** 张海莲 (1974-), 女, 硕士, 高级工程师, 研究方向: 计算机网络、数据库管理; 邢海峰 (1972-), 男, 硕士, 工程师, 研究方向: 计算机网络、软件开发。

**收稿日期:** 2013-01-11





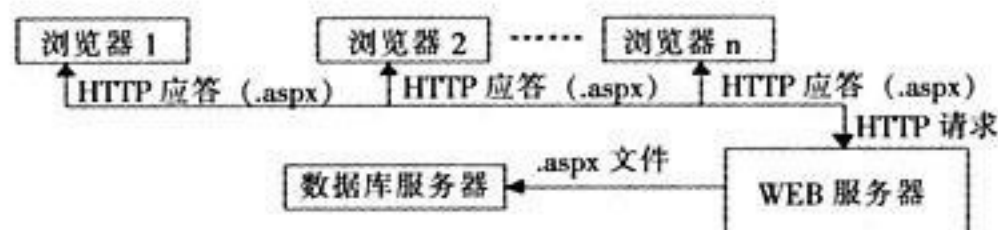


图1 系统结构简图

### 3.2.1 Web 服务器

相对于数据库设计和客户端设计来说，Web 服务器端的设计比较简单，主要存放用于解释执行 HTTP 请求的各种.aspx 文件，依赖于这些.aspx 文件，Web 服务器才能响应浏览器的请求，动态访问后台数据库，向浏览器送回请求的页面。

### 3.2.2 数据库

#### (1) 利用 PowerDesigner 创建 CDM

本系统首先从分析慈善活动中所涉及的人、事物入手，针对整个系统的具体情况进行了详尽的系统分析，对所创建的数据模型进行了大体的规划。紧接着进入建模的第一阶段—CDM 的建立，在这一阶段，系统针对整个慈善捐款活动的相关环节将总模型划分为用户注册、网上捐款、慈善活动查询、捐款信息支出等子模型，主要工作是分别创建了各自的实体、实体的属性以及实体之间的关系。其中值得注意的是在创建过程中一个实体可以同时属于多个子模型，但不管它在子模型中出现几次，在总模型中是唯一的。

#### (2) 从数据模型到数据库的转化

物理数据模型 (PDM) 用于详细说明数据库的物理实现，使用 PDM 要考虑实际物理数据库系统的细节，它包括软件和数据结构。在由 CDM 生成 PDM 的转化过程中，PowerDesigner 会自动发生一些变化，创建的数据模型如图 2 所示。



图2 数据模型图

然后运用 SQL Server2005 根据所创建的数据模型创建数据库及其相应的表格。

### 3.2.3 浏览器端

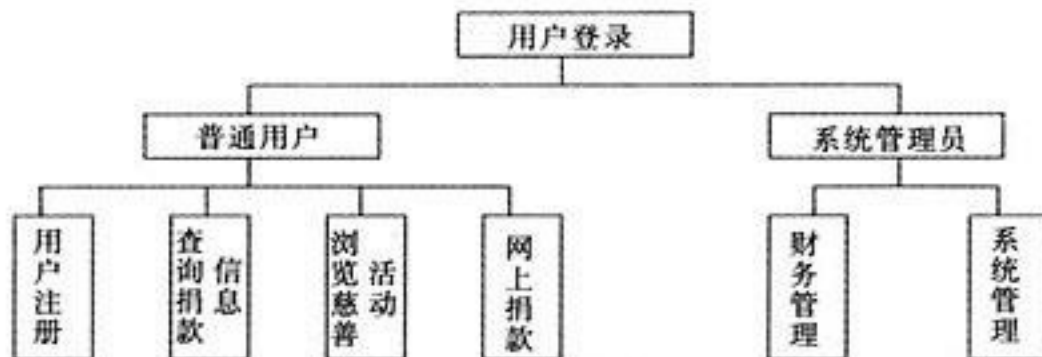


图3 登录界面结构图

由于是慈善机构财务收支管理系统，在设计过程中势必要考虑慈善活动捐款管理的各个方面，即如何在线捐款、如何针对某一特定慈善活动进行查询、如何查询与用户相关的活动及捐款支出情况、以及浏览所有的慈善活动等。系统的

浏览器端总体设计如图 3 所示。

## 4 系统实现

### 4.1 用户注册功能

首先判断用户是否存在，如果用户名存在提示用户修改，如果不存在就进行注册操作，将用户名口令保存到数据库，注册成功后自动跳转到用户捐款信息界面。

代码如下：

```
protected void Button1_Click (object sender, EventArgs e)
{
    //注册
    SqlConnection conn = new SqlConnection (System.Configuration.ConfigurationManager.ConnectionStrings [" csglConnectionString"].ConnectionString);
    conn.Open ();
    SqlDataAdapter sqlRe = new SqlDataAdapter (" select usid from usname where name = '" + TextBox1.Text + "' ", conn);
    DataTable usTB = new DataTable ();
    sqlRe.Fill (usTB);
    if (usTB.Rows.Count > 0)
    {
        Response.Write (" <script>alert (' 该用户已存在! ') </script>");
    }
    else
    {
        SqlDataAdapter sqlmaxid = new SqlDataAdapter (" select max (usid) from usname ", conn);
        DataTable usTBid = new DataTable ();
        sqlmaxid.Fill (usTBid);
        string maxid = usTBid.Rows [0] [0].ToString ();
        if (maxid.Length < 1) maxid = " 0 ";
        maxid = (Convert.ToInt32 (maxid) + 1).ToString ();
        SqlCommand sqlComm = new SqlCommand (" insert into usname (usid,name,psw,stata) values (' " + maxid + "' ,'" + TextBox1.Text + "' ,'" + TextBox2.Text + "' ,'" + TextBox3.Text + "' ) ", conn);
        sqlComm.ExecuteNonQuery ();
        Response.Write (" <script>alert (' 注册成功! ') </script>");
        Session [" username"] = TextBox1.Text;
        Response.Redirect (" first.aspx");
    }
    conn.Close ();
}
```

已注册用户可以直接登录，根据录入的用户名在数据库中查询该用户的登录密码，如果比较成功即可自动跳转到用户捐款信息界面，否则提示密码错误，如果查询不到数据提示用户不存在。

### 4.2 查询捐款信息功能

捐款信息查询包括两部分，(1) 针对当前登录用户的用户捐款信息查询，(2) 针对某慈善活动的捐款信息查询。用户捐款信息查询界面包括近期慈善活动和我的慈善捐款情况。近期慈善活动，为用户提供最新的慈善信息。我的慈善捐款情况包括我所有的捐款信息，和每一个捐款信息对应的慈善活动支出情况。慈善活动采用时间倒序查询方式，并显示最新的慈善信息。慈善捐款情况使用主细表方式实现，通过选



择捐款信息自动显示对应支出情况。

慈善活动捐款查询界面根据选择的慈善活动显示该项慈善活动所有的捐款情况。

#### 4.3 浏览慈善活动功能

慈善活动浏览界面显示所有的慈善活动, 便于捐款前了解该活动的情况。

利用 Datalist 控件与 SQLDataSource 数据源绑定, 通过设置 Datalist 控件的 ItemTemplate 模板实现慈善活动信息的显示。

#### 4.4 网上捐款功能

本系统中用户在网上捐款时可以限定捐款使用项目, 决定捐款是只用于某特定慈善项目还是可以用于任意慈善项目, 在特定慈善项目支出中同样也包含了两部分内容, 即专门用于该慈善项目的捐款和其他不限制项目的捐款。

网上捐款通过填写捐款信息, 利用网上支付平台接口实现慈善捐款的网上支付功能, 网上支付主体功能由网上支付平台实现, 本系统仅调用接口记录捐款信息。

为了保证授权访问, 通过判断页面的 username 会话来确认用户是否登录, 如果用户未登录自动跳转到登录页面。

```
if (Session ["username"] == null)
    Response.Redirect ("Default.aspx");
```

为了界面美观实用, 使用了 javascript:calendar 控件实现日期的选取, 确保日期数据格式正确。

```
TextBox rql = (TextBox) FormView1.FindControl ("TextBox1");
rql.Attributes.Add ("onfocus", "javascript:calendar ()");
```

网上捐款界面如图 4 所示。

#### 4.5 财务管理功能

如图 5 所示, 财务管理包括支出明细录入和收支明细对



图 4 网上捐款界面

照两部分, 支出明细录入实现按慈善活动的支出信息录入,



图 5 财务管理界面

收支明细对照列出所有慈善获得的收入和支出合计。具体通过 GridView 控件和 SQLDataSource 控件绑定来实现对数据库的查询, 收支明细对照通过在查询语句中使用 SUM 函数来计算收入和支出的合计。代码如下:

```
<asp:GridView ID=" GridView2" runat=" server"
AutoGenerateColumns=" False"
DataSourceID=" SqlDataSource1" Width=" 816px" >
<Columns>
```

```
<asp:BoundField DataField=" xxid" Header-
Text=" xxid" SortExpression=" xxid"
Visible=" False" ></asp:BoundField>
<asp:BoundField DataField=" 慈善活动"
HeaderText=" 慈善活动" SortExpression=" 慈善活动" >
</asp:BoundField>
<asp:BoundField DataField=" 收入" Header-
Text=" 收入" ReadOnly=" True"
SortExpression=" 收入" ></asp:BoundField>
<asp:BoundField DataField=" 支出" Header-
Text=" 支出" ReadOnly=" True"
SortExpression=" 支出" ></asp:BoundField>
</Columns>
</asp:GridView>
<asp:SqlDataSource ID=" SqlDataSource1" runat=" server"
ConnectionString = " <% $ ConnectionStrings:csglConnection-
String %>"
SelectCommand = " SELECT juankuan.xxid,
xinxi.bt AS 慈善活动, SUM (juankuan.jiner) AS 收入, SUM
(zhichu.jiner) AS 支出 FROM juankuan INNER JOIN xinxi ON
juankuan.xxid = xinxi.xxid INNER JOIN zhichu ON xinxi.xxid =
zhichu.xxid GROUP BY juankuan.xxid, xinxi.bt" >
</asp:SqlDataSource>
```

#### 4.6 系统管理功能

系统管理主要包括慈善活动维护和用户管理, 慈善活动维护实现慈善活动的动态信息管理, 用户管理可以调整用户的权限和状态。

慈善活动维护利用 FormView 控件的 InsertItemTemplate 模板实现数据的维护。慈善活动中的图片利用 FileUpload 控件将图像文件上传至服务器, 并将图像文件路径保存在数据库。

////图片上传到服务器

```
FileUpload fUp = (FileUpload) FormView2.FindControl
(" FileUpload1");
```

```
fUp.PostedFile.SaveAs (" D:\\WebSite\\pic\\" + filename);
picurl= " ~\\pic\\" + filename;
```

```
tpimg.ImageUrl = picurl;
```

////保存图像路径和慈善信息

```
string sql = " insert into xinxi (xxid,hdrq,bt,nr,tp) values
(@xxid,@hdrq,@bt,@nr,@img)" ;
```

```
SqlCommand commd = new SqlCommand (sql, conn) ;
```

```
commd.Parameters.Add (" xxid", maxid) ;
```

```
commd.Parameters.Add (" hdrq", rqBox.Text) ;
```

```
commd.Parameters.Add (" bt", btBox.Text) ;
```

```
commd.Parameters.Add (" nr", nrBox.Text) ;
```

```
commd.Parameters.Add (" img", picurl) ;
```

```
commd.ExecuteNonQuery () ;
```

```
conn.Close () ;
```

#### 参考文献

- [1] 林伟贤, 魏炜. 慈善的商业模式 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.
- [2] 张杰敏. ASP.NET Web 程序设计 C# 版. 北京: 北京大学出版社, 2011.
- [3] 李建忠. Microsoft.NET 框架程序设计 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [4] 张立. C#2.0 宝典. 电子工业出版社, 2007.





# 基于 Visual C 语言的学生信息管理系统

曹贯强, 刘睿鑫, 刘志杰

(中国矿业大学(北京)机电与信息工程学院, 北京 100000)

**摘要:** 利用 Microsoft Visual C 作为集成开发程序, 开发一个具有信息录入、信息查询、排序、信息修改等基本功能, 学生信息管理系统。

**关键词:** Microsoft Visual C 程序; 学生信息管理系统

## Student Information Management System (SIMS) Based on Visual C

CAO Guan-qiang, LIU Rui-xin, LIU Zhi-jie

(China University of Mining And Technology (Beijing) Mechanical and Electrical and Information Engineering Institute, Beijing 100000, China)

**Abstract:** In this paper, the Microsoft Visual C is used as an integrated development program to develop a student information management system (SIMS) which has the basic functions of information entry, search, sort and change.

**Key words:** Microsoft Visual C program; student information management system (SIMS)

### 1 引言

目前, 作为高级计算机语言的 C 语言应用在广泛的编写软件中, 而学生信息管理系统的软件编写就是其一大应用, 基于目前有很多复杂的难以理解的学生信息管理系统相关软件, 就用 C 语言编写了相对简单易懂的学生信息管理系统软件, 便于读者更好地掌握 C 语言。

### 2 系统结构

#### 2.1 结构图

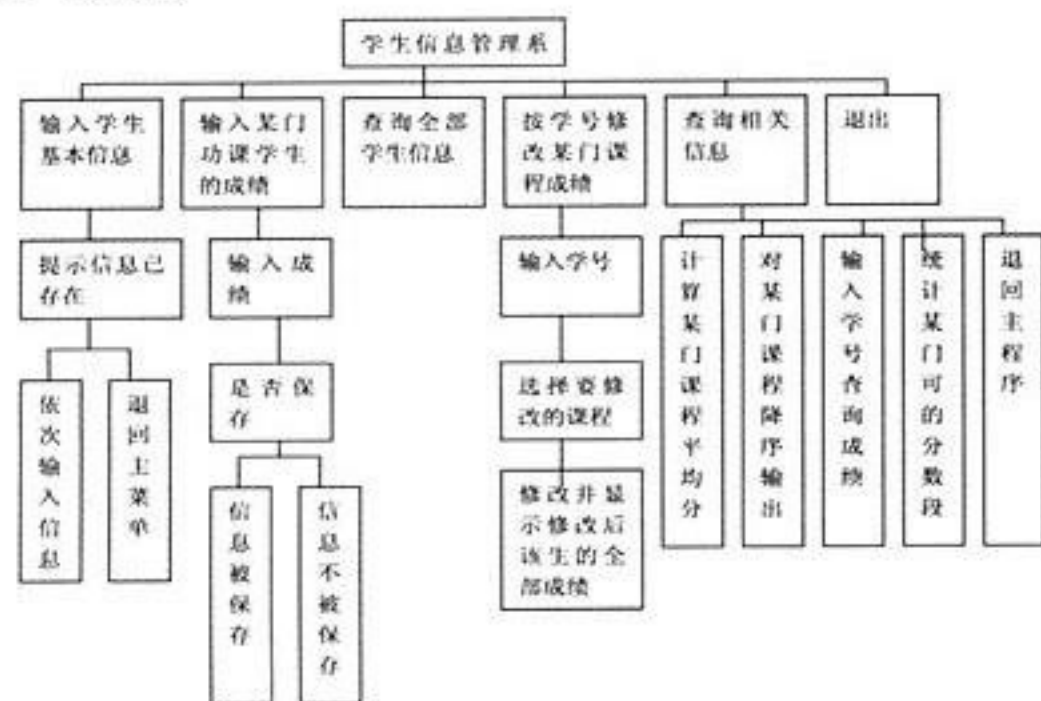


图 1 学生信息管理系统结构图

结构图如图 1 所示, 同时在该项功能结束后还要询问其是否需要继续, 若继续, 则继续该项; 若不继续, 则退回上一级菜单 (本功能在结构图中未画出)。

在该程序的设计中, 如果同时主函数中进行的话, 势必会使程序杂乱无章, 而且易于出错, 更不便于理解与使用。固在本设计中, 将用各个子程序来实现相关功能, 然后在主程序中进行汇总, 使得程序得以简化, 既便于设计者设计, 也便于用户了解该程序。

#### 2.2 功能分析及系统设计

##### 2.2.1 主菜单

首先应在主菜单中给出该系统所具有的功能, 并让用户

根据自己的需要选择相应的功能, 相关的程序编码为:

```
void main (int argc,char* argv [])
{FILE *fp;
if ((fp=fopen (" information" ," rb")) ==NULL)
{printf (" 文件打开失败 \n");
return;
}
int c;
welcome ();
scanf (" %d" ,&c);
while (c!=6)
{
switch (c)
{
case 1:input_info ();break;
case 2:inputscore ();break;
case 3:read_stud ();break;
case 4:Modify ();break;
case 5:search_information ();break;
default :printf (" 输入错误");
}
welcome ();
scanf (" %d" ,&c);
} printf (" ***** 感谢您使用我们的学生成绩管理系统 *****\n");
}
```

其中 “Information” 文件中存储相关的信息, 并且在主程序中, 包含了大量的子程序, 使得结构相对清晰一些。输入 1-6 进行相关操作, 按其他键则系统提示错误, 并重新出现出主菜单让用户重新选择。

##### 2.2.2 输入学生基本信息

在主菜单中选择以后则进入 “输入学生基本信息” 菜单,

**作者简介:** 曹贯强 (1990-), 男, 本科; 刘睿鑫 (1992-), 男, 本科; 刘志杰 (1992-), 男, 本科。

**收稿日期:** 2013-01-29



若此前已有信息被录入过,则为防治重新录入带来的不必要的麻烦,系统会提示用户“信息已存在,是否想重新输入?(1(是) OR 2(退出))”,若用户不想重新输入,可选择2退回主菜单;或者选择1,进行信息重新录入。在依次输入完信息后系统提示“信息存储成功,请按1退出”按1后自动回到主菜单等待用户进行下一个操作。

```
void input_info ()
{
    int i,c;
    char name [20] ,num [10] ,bp [5] ;
    printf (" 信息已存在, 是否想重新输入? (1 (是) or 2 (退出))");
    scanf ("%d" ,&c) ;
    if (c==1)
    {
        for (i=0;i<N;i++)
        {
            printf (" 第%d 个学生的信息为\n" ,i+1) ;
            printf (" 姓名");
            scanf ("%s" ,name) ;
            strcpy (stud [i] .name,name) ;
            printf (" 学号");
            scanf ("%s" ,num) ;
            strcpy (stud [i] .num,num) ;
            printf (" 年龄");
            scanf ("%d" ,&stud [i] .age) ;
            printf (" 籍贯");
            scanf ("%s" ,bp) ;
            strcpy (stud [i] .bp,bp) ;
            save () ;
        }
        printf (" 信息存储成功, 请按 1 退出");
        scanf ("%d" ,&c) ;
    }
}
```

其中的 save () 为存取学生信息的子程序, 编码为:

```
void save ()
{
    FILE *fp;
    int i;
    if ((fp=fopen (" information" ," wb")) ==NULL)
    {
        printf (" 文件打开失败\n");
        return;
    }
    for (i=0;i<N;i++)
    if (fwrite (&stud [i] ,sizeof (struct student_type) ,1,fp)! =1)
    printf (" 文件存储失败\n");
    fclose (fp) ;
}
```

### 2.2.3 输入某门功课的学生成绩

在主菜单中选择2后进入该功能,当依次输入完各门成绩后,系统会提示用户“是否要储存该信息(1(储存) OR 2(不储存))”,若选1,则提示“信息存储成功”,并返回主菜单;

若选择2,则直接退回主菜单,信息不保存。具体代码如下:

```
void inputscore ()
{
    FILE *fp;
    if ((fp=fopen (" Information" ," rb")) ==NULL)
    {
        printf (" 文件打开失败\n");
        return;
    }
    for (int i=0;i<N;i++)
    {
        fread (&stud [i] ,sizeof (struct student_type) ,1,fp) ;
        printf (" %s 的各门成绩为: \n" ,stud [i] .name) ;
        for (int j=0;j<5;j++)
        {
            switch (j)
            {
                case 0:printf (" 物理:") ;break;
                case 1:printf (" 数学:") ;break;
                case 2:printf (" 英语:") ;break;
                case 3:printf (" 政治:") ;break;
                case 4:printf (" 体育:") ;break;
            }
            scanf ("%f " , &stud [i] .score [j]) ;
        }
    }
    printf (" 是否要存储该信息 (1 (存储) or 2 (不存储))");
    int c;
    scanf ("%d" ,&c) ;
    if (c==1)
    {
        save () ;
        fclose (fp) ;
        printf (" 信息存储成功\n");
    }
}
```

### 2.2.4 查看全部学生信息

按3后进入该功能,通过函数直接从“Information”文件中直接读出学生的成绩,具体代码如下:

```
void read_stud ()
{
    int i;
    FILE *fp;
    struct student_type *p;
    p=stud;
    if ((fp=fopen (" Information" ," rb")) ==NULL)
    {
        printf (" 文件打开失败\n");
        return;
    }
    for (p=stud;p<stud+N;p++)
    {
        printf (" 姓名 ** 学号 ** 年龄 ** 籍贯 **** 物理 **** 数学 **** 英语 **** 政治 **** 体育\n");
        for (int i=0;i<N;i++)
        fread (&stud [i] ,sizeof (struct student_type) ,1,fp) ;
        printf (" %s %s %d %s %.2f %.2f %.2f %.2f %.
```





```
2f\n" ,p->name,p->num,p->age,p->bp,p->score [0] ,p->score
[1] ,p->score [2] ,p->score [3] ,p->score [4]) ;
}
printf (" 按 1 继续");
scanf (" %d" ,&i) ;
}
```

### 2.2.5 输入学生学号, 修正某门课程的成绩

该功能可用于修改某一特定科目的成绩, 而不必全部重新录入。按 4 后进入该功能, 依次输入学号和要修改的课程及分数后, 系统会将该学生修改后的所有成绩显示出来, 供用户检查。同时, 系统还会提示用户“是否要继续修改成绩 (1 (继续) OR 2 (不继续))”, 按 1 可继续修改; 按 2 则返回主菜单。具体代码如下:

```
void Modify ()
{
    int ch,i;
    char nu [10] ;
    fp_open () ;
    do
    {
        printf (" 请输入要查询的学生学号 \n");
        scanf (" %s" ,nu) ;
        for (i=0;i<=N;i++)
        {
            if (strcmp (stud [i] .num,nu) ==0)
                break;
        }
        if (i==N+1) ;
        {
            printf (" 没有改学生的信息! \n");
        }
    }
    while (i==N+1) ;
    ShowMeun_1 () ;
    printf (" 请选择要修改的课程:\n");
    scanf (" %d" ,&ch) ;
    switch (ch)
    {
        case 1:Modify_1 (i,0) ;break;
        case 2:Modify_1 (i,1) ;break;
        case 3:Modify_1 (i,2) ;break;
        case 4:Modify_1 (i,3) ;break;
        case 5:Modify_1 (i,4) ;break;
        case 6:break;
        default :printf (" 输入错误");
    }
}

void Modify_1 (int i,int j)
{
    int c;
    float newscore;
    void Modify () ;
    fp_open () ;
    printf (" 请输入要修改的值: ");
    scanf (" %f" ,&newscore) ;
```

```
stud [i] .score [j] =newscore;
printf (" 修改后的信息为:\n");
printf (" 学号 ** 物理 ** 数学 ** 英语 ** 政治 ** 体育 \n");
printf (" %s %.2f %.2f %.2f %.2f %.2f\n" ,stud [i] .num,stud
[i] .score [0] ,stud [i] .score [1] ,stud [i] .score [2] ,stud [i] .
score [3] ,stud [i] .score [4]) ;
save () ;
printf (" 是否要继续修改成绩 (1 (继续) or 2 (不继续))");
scanf (" %d" ,&c) ;
if (c==1)
    Modify () ;
}
```

通过 do……while 循环来实现从文件信息中搜查要查找的学生。

### 2.2.6 查询相关信息

该功能下又分有不同的功能: 计算某门课程的平均分, 对某门课程降序输出, 统计课程不同分数段人数和输入学号查询各科考试情况。在执行前 3 个功能时, 系统会先将学生的所有科目列出来, 供用户选择, 在用户选择之后输出相应结果, 会提示用户“是否要继续修改成绩 (1 (继续) OR 2 (不继续))”, 按 1 可继续修改; 按 2 则返回主菜单。在执行输入学号查询考试情况时, 系统会提示用户输入学号, 然后将该生全部成绩显示出来。原理都与上面所述基本相同, 在此只给出对成绩将序输出的编码, 如下:

```
void sc (int i)
{
    fp_open () ;
    int j;
    char c [20] ;
    float t;
    for (j=0;j<N;j++)
        if (stud [i] .score [i] <stud [j+1] .score [i])
        {
            t=stud [j] .score [i] ;
            strcpy (c,stud [j] .name) ;
            stud [j] .score [i] =stud [j+1] .score [i] ;
            strcpy (stud [j] .name,stud [j+1] .name) ;
            stud [j+1] .score [i] =t;strcpy (c,stud [j+1] .name) ;
        }
    printf (" 降序后的成绩为:\n");
    printf (" 姓名 ** 成绩 \n");
    for (j=0;j<N;j++)
        printf (" %s %.1f\n" ,stud [j] .name,stud [j] .score [i]) ;
}
```

## 3 结语

通过 C 语言设计的学生信息管理系统来说明 C 语言的应用, 熟悉 C 语言的操作, 文中程序代码简单, 思路清晰, 便于初学者学习和掌握。

### 参考文献

- [1] 谭浩强. C 程序设计. 3 版. 清华大学出版社, 2005.





# 基于虚拟化技术的企业信息服务系统设计

庄欠满

(山东省农村信用社联合社, 济南 250001)

**摘要:** 对虚拟化技术进行了探讨, 从节约资源和提高性能等方面对虚拟化技术在企业信息系统中的应用进行了研究, 设计了一个基于虚拟化技术的企业信息服务系统, 实现了对企业信息服务的合理部署、有效管理和充分利用。

**关键词:** 虚拟化; 企业信息化; 信息服务

## Design of Enterprise Information Service System Based on Virtualization Technology

ZHUANG Qian-man

(Rural Credit Cooperative of Shandong, Ji'nan 250001, China)

**Abstract:** Virtualization technology is discussed in this paper also information system application of virtualization technology in enterprise is researched on aspects of saving resource and enhancing performance. An enterprise information service system based on virtualization technology is designed and reasonable deployment, effective management and abundant use of enterprise information service are fulfilled.

**Key words:** virtualization; enterprise information technology; information service

### 1 引言

虚拟化技术早在上世纪 60 年代就由 IBM 公司提出并在其大型机产品中得到应用, 当时由于受到设备造价、计算能力和网络带宽的限制, 虚拟化技术在应用和推广上进展缓慢。近年来, 随着千兆网络、海量存储以及高性能处理器技术的快速发展, 虚拟化的研究取得了许多先进的成果, 在服务计算领域显现出了旺盛的生命力和巨大的应用前景, 例如当前计算机领域研究热点之一的云计算, 其主要支撑技术就是虚拟化。企业信息化是现代企业高速运转不可或缺的重要组成部分, 其信息服务水平和企业的生产经营效率有联系紧密。虚拟化技术为企业的信息服务系统设计提供了新的解决方案, 使得信息服务的数据管理和服务部署高效而便捷, 能够提高信息系统的服务利用率, 节省资源降低能耗, 已经成为了当前企业信息化建设的首选解决方案。

### 2 虚拟化核心技术及应用特性

#### 2.1 核心技术

虚拟化是一种计算机资源的抽象表示方法, 即将传统的 CPU、内存、硬盘、网络和应用程序等进行整合与仿真, 为用户提供和传统方式基本无差别的信息资源使用环境。虚拟化将技术细节进行了封装, 对实际的资源进行了虚拟, 使得用户可以在虚拟环境中使用真实环境中的若干功能。虚拟化的核心技术主要有:

(1) 指令虚拟化, 将底层的不同架构的 CPU 指令进行虚拟化, 使得不同指令编写的应用程序可以在虚拟环境中得到正确的执行。

(2) CPU 虚拟化, 将物理的 CPU 进行虚拟化, 使得虚拟出来的操作系统可以使用一个或多个虚拟的 CPU。

(3) 内存虚拟化, 将物理的内存资源进行统一管理和弹性分配, 为多个虚拟系统提供相互独立的内存空间。

(4) 设备虚拟化, 将服务器端的关键设备进行虚拟化,

在虚拟环境中建立多个虚拟设备供用户访问, 包括 I/O 设备、存储设备、网络设备等。

(5) 系统和桌面虚拟化, 将操作系统及其应用进行虚拟化, 为用户提供虚拟的资源服务, 实现弹性配置、广泛兼容和安全稳定的计算机程序使用环境。

#### 2.2 虚拟化技术特色

虚拟化技术近年来发展迅速, 几乎主要的服务器厂商和大型软件公司都推出了相应的虚拟化解决方案, 这些方案从应用条件上可以分为硬件虚拟化和软件虚拟化; 从程序授权上可以分为商业解决方案和开源解决方案; 从虚拟化程度上可以分为全虚拟化和半虚拟化。目前主流的虚拟化技术公司和产品主要有 Citrix 公司的 Xen、IBM 公司的 Power VM、VMware 公司的 VMware 以及 Microsoft 公司的 Virtual PC 和 Hyper-V 等, 这些产品推动了云计算产业的发展, 许多大公司都在此基础上推出了若干云主机和云服务项目。虚拟化技术的特色主要有:

(1) 资源充分利用。虚拟化技术允许在一个服务器上运行多个虚拟机, 而且这些虚拟机的虚拟配置可以各不相同, 这样可以充分利用服务器的物理设备资源, 而且容易扩展。

(2) 实例安全隔离。虚拟化技术生成的不同虚拟机相互隔离, 虚拟机实例和实例之间耦合粒度大, 内部独立性高, 通过网络协议进行数据访问, 安全性能能够得到保证。

(3) 虚拟环境封装。虚拟化技术屏蔽了底层硬件的差别, 在不同物理实体上可以生成相同的虚拟设备和虚拟环境, 可以运行广泛的应用程序, 提高了虚拟机的兼容性。

(4) 管理功能全面。虚拟化技术具有客户端和服务器等

**作者简介:** 庄欠满 (1979-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: IT 项目管理。

**收稿日期:** 2013-01-06





多种不同的虚拟机版本,通过虚拟机管理器(VMM, Virtual Machine Manager)实施统一管理,满足多种应用环境的需求。

### 3 系统设计

#### 3.1 需求分析

企业信息化建设的目的是为企业提供现代化的信息服务,将企业的物流、资金流、业务流和信息流进行有机的统一。大型企业强调信息服务系统稳定可靠,通常需要建立具有容灾备份功能的数据中心和支持关键应用的高性能计算中心;中型企业注重信息服务系统的可用性与扩展性,通常需要建立功能丰富的桌面应用系统和灵活快速的网络访问系统;小型企业关心信息化系统的建设成本和信息服务的投入产出比值,通常需要建立简单实用的办公系统和形式灵活的信息发布系统。虚拟化技术的出现和发展,为不同企业规模的信息服务系统带来了机遇和挑战,基于虚拟化技术的企业信息服务系统在设计时不仅要满足企业的信息化建设目标,而且要能够体现出虚拟化技术的应用特点,在服务部署方面要求快速集成,在管理监控方面要求实时集中,在性能配置方面要求动态优化,在资源调度方面要求按需分配。

#### 3.2 解决方案

企业信息化涵盖的子系统数量较多,各个部门要求的功能也相对丰富,尽管企业在规模上存在大小差异,基本的办公自动化、供应链管理、企业资源计划和门户 Web 站点等常规的应用模块都是信息服务系统必不可少的组成部分。企业信息化中的信息服务有 3 种主流模式,分别是软件即服务(SaaS, Software as a service)、平台即服务(PaaS, Platform as a service)和基础设施即服务(IaaS, Infrastructure as a service),虚拟化技术的成功应用可以为企业减轻服务定制成本,缩短服务部署时间并且提高服务的运行效率。随着信息技术的发展和电子技术的进步,服务器和网络设备的性能在不断提升,单位成本在下降,通过虚拟化技术解决方案,依托先进的基础设施将企业服务器进行整合和部署,通过虚拟化管理程序为企业信息化系统提供桌面应用程序和虚拟主机,屏蔽了底层物理硬件和操作系统的差异,为前端用户提供透明的信息服务系统。基于虚拟化技术的企业信息服务系统解决方案如图 1 所示。

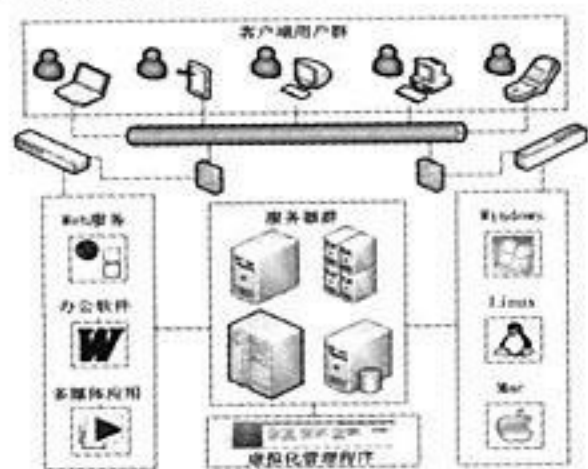


图 1 基于虚拟化技术的企业信息服务系统解决方案

#### 3.3 设计实施

系统设计实施主要分为两个方面,一方面是虚拟化解决方案的设计实施,另一方面是企业信息化服务系统的设计实施,前者需要企业与虚拟化技术公司和服务器、存储和网络设备厂家等进行技术交流,在硬件设备上创建虚拟镜像和部

署应用程序,将物理机器转变为虚拟设备并在其上运行信息服务系统;后者需要企业认真分析业务流程和数据处理要求,根据企业自身经营发展的要求,与软件开发人员进行交流,进行信息系统功能模块开发。完成虚拟化解决方案部署和企业信息化功能开发之后,需要应用虚拟化管理程序对基于虚拟化技术的企业信息服务系统进行整合,信息服务系统的访问用户必须在虚拟化管理程序的授权下进行访问,用户使用的信息资源和服务可以在虚拟化管理程序的监控下进行扩展和迁移,保证企业信息服务系统安全平稳运行。

#### 3.4 系统应用分析

与传统的企业信息服务系统相比,虚拟化技术的应用突出了弹性部署特性,可以为企业的核心应用提供充足的运行资源,可以将一台高性能服务器虚拟成多个相对独立的应用服务器,实现了按需分配并且节省了企业的服务器购买费用。虚拟化技术的应用使得企业信息服务管理系统简化了服务器端的维护工作,提高了安装系统、配置软件、程序兼容等常规的机房管理操作的自动化程度,企业信息服务系统的维护人员可以更加专注于系统应用功能研究和创新。系统在虚拟化技术的支持下,企业信息化的各个应用模块部署速度相比传统方式更加快速,虚拟化技术将功能模块都进行了封装,只需要在虚拟化管理程序中设置虚拟化参数、分发虚拟镜像文件、启动和激活虚拟机系统和服务就可以运行企业信息服务系统,基本上不需要人工现场操作,在几分钟之内就可以完成系统应用程序部署。在企业信息服务系统出现故障时,虚拟化技术可以对信息服务进行快速还原或动态迁移,提高了信息系统服务的可用性和资源利用率。

### 4 结语

随着企业的不断发展,信息服务系统对企业经营效率的影响作用越来越大,以虚拟化为代表的信息技术为信息服务系统设计带来了机遇和挑战。为了满足信息服务系统建设的需要,企业通常要花费大量的人力和财力进行软件更新换代和设备安装调试,虚拟化技术为企业信息化提供的解决方案不仅性价比高,而且系统运行维护起来也简单快捷,在企业信息服务系统的搭建和运行过程中提供稳定可靠的信息资源和技术保障。随着社会发展,信息服务系统对企业经济效益的贡献率也在不断上升,基于虚拟化技术的企业信息服务系统势必将成为企业高科技信息化系统的重要组成部分。

#### 参考文献

- [1] 曹卫民,陈寰,熊智华.基于虚拟化技术的石化企业生产专网的设计与应用[J].计算机与应用化学,2012,(9).
- [2] 朱海涛.VMware 虚拟化系统在高校图书馆中的构建与应用[J].现代图书情报技术,2012,(1).
- [3] 陈臣,马晓亭.基于虚拟化的云图书馆数据中心组织模式研究[J].图书馆学研究,2011,(19).
- [4] 李亚琼,宋莹,黄永兵.一种面向虚拟化云计算平台的内存优化技术[J].计算机学报,2011,(4).
- [5] 葛朝强,葛敏辉,毕晓亮,等.适用于智慧企业的虚拟化技术应用[J].华东电力,2010,(2).



# 基于 Java 的招标信息管理系统设计

袁尚华

(四川化工职业技术学院, 四川 泸州 646005)

**摘要:** 经济全球化改变了企业的运营模式, 许多招标项目被提上了企业的议程, 招标信息管理系统主要分为客户模块和管理员模块, 使用 Java 技术设计为用户和管理提供高效快捷的信息查询、添加、删除、修改等操作。提高了招标系统效率。

**关键词:** 招标信息管理系统; Oracle 数据库

## Design for Tender Information Management System Based on the Java

YUAN Shang-hua

(Sichuan Vocational College of Chemical Industry, Sichuan Luzhou 646005, China)

**Abstract:** Economic globalization has changed the company operation mode, many bidding activities was put on the company's agenda. the tendering information management system is divided into client module and the administrator module, using Java technology to design tendering information management system for user and administrator to provide convenient and efficient information query, add, delete, modify and other operating Obviously improving tendering system efficiency.

**Key words:** tender information management system; Oracle Database

### 1 JDBC 基本原理

该系统通过 JDBC 实现 Java 对数据库的访问, JDBC (Java Data Base Connectivity) 是 java 访问数据库的应用编程接口, 能够将程序设计语言对数据库的访问操作进行分层如图 1 所示, 屏蔽掉数据库对外接口的多样性, 相当于统一了各个数据库接口, 设计人员只需对 JDBC 进行操作, 无需了解底层 API 详细设置, 实现了数据库编程跨平台使用。并且 JDBC 的可移植性方面的功能基本满足 Java 移植性的需要。

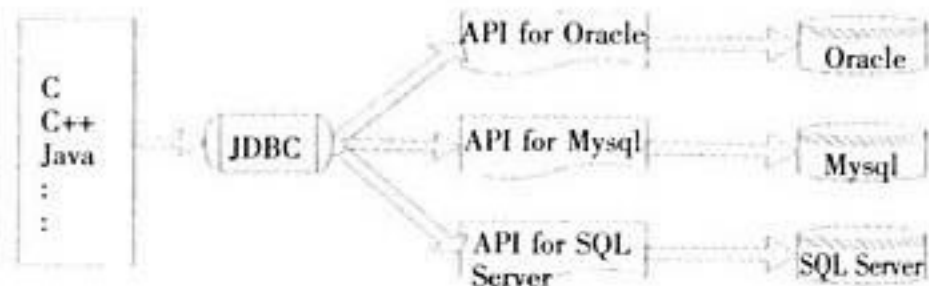


图 1 JDBC 工作原理

然而 JDBC 也存在一些缺点: (1) 利用 JDBC 编码会出现代码冗余现象, 一些近似功能的数据库操作代码需要软件设计人员重复开发设计, 对人力还有资源造成了严重的浪费。(2) 无法完全实现网络数据库开发软件的移植, 虽然开发人员在 Java 程序端的数据库访问接口是统一的, 但在数据库端却无法实现这种统一, 不同的数据库需要不同的 Java API 函数, 使用 JDBC 数据库开发, 需要将数据库操作语句 select, update 等嵌入到程序中去, 不同的数据库的 SQL 语句存在微小的区别, 就不容易实现网络编程跨数据库平台移植。(3) 性能比较低, 在进行数据库批量操作时, JDBC 不能把数据库操作语句一次性发送给数据库致使数据库访速率降低<sup>[1]</sup>。

### 2 数据库需求设计

数据库设计是招标信息系统相当重要的环节, 直接影响着系统运行的效率。在充分了解用户需求的前提下, 需要对数据库进行数据库需求分析、数据库概念结构设计、数据库

逻辑结构设计 3 个步骤。

#### 2.1 数据库的需求分析

需求分析是数据库设计的最初阶段, 能否准确的把用户的需求反应出来将直接影响系统在各个阶段的实现。并影响到系统的合理性和实用性。通过对用户数据需求调研, 对数据库进行如下分析:

**管理需求:** 用户登录审核, 管理员注册权限审核, 密码修改。

**客户端需求:** 全局信息模糊搜索, 项目、产品、公司分别查询浏览, 项目经费排序查询, 浏览热点搜索, 所有资金可竞标项目搜索。

**管理员需求:** 项目、公司信息的增加、删除、查询、修改, 批量处理项目、公司信息, 用户权限管理。

#### 2.2 概念结构设计

概念结构是不依附任何数据模型的信息结构类型, 将在需求分析阶段得到的用户对系统的需求抽象成在信息世界存在的数据结构, 才能有效, 快速地用某一特定数据库系统实现用户的需求。如图 2 所示即为对以上数据需求中设计的实体做出的 E-R 模型图:

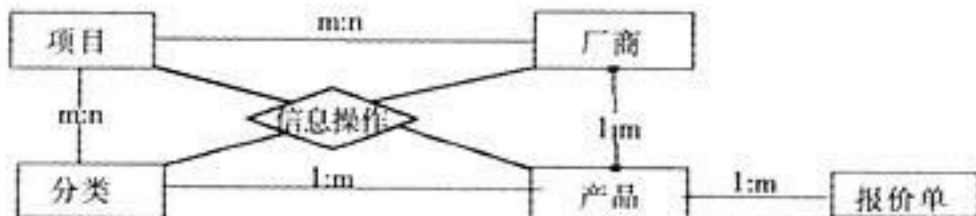


图 2 实体 E-R 图

系统包括项目管理、公司管理、产品管理。

对投标项目中的设备进行分类, 每类含有部分产品。

**作者简介:** 袁尚华 (1985-), 男, 助教, 研究方向: 软件开发。

**收稿日期:** 2013-01-03





每家公司对应多个产品, 每个产品对应多个招标项目, 投标的产品具有明确报价单。

每个产品类别对应多个产品, 产品报价单与产品是一对多关系。

项目的招标设备与产品类别是一对多关系, 同时产品类别与项目是一对多关系。

### 2.3 数据库逻辑结构设计

逻辑结构设计的任务就是把概念结构设计阶段设计好的基本 E-R 图转换为与选用 DBMS 产品所支持的数据模型相符合的逻辑结构<sup>[2]</sup>。该系统选用 Oracle 数据库建立相应数据表, 由于篇幅限制, 数据表不再一一列举。

## 3 系统实现

### 3.1 程序设计

该系统的设计主要包括: company 类: 公司类。PPC 类: 项目、产品、公司关联类。Price 类: 报价类。Product 类: 产品类。Project 类: 项目类。Project\_product 类: 项目产品关联类。Type 类: 类型类。

由于该系统主要是进行信息的增加、删除、修改、查找功能, 对数据的操作比较频繁, 为避免因 JDBC 不足而引起的代码冗余致使程序代码混乱, 本系统将主要的数据库操作功能封装成一个个相应的类放到数据库操作包 dbOperation 中, 当在具体类中使用数据库操作时, 只需引用该包进行相关操作即可。

### 3.2 Java 对数据库的访问

要使 Java 与 Oracle 数据库相连, 需要在项目中添加 Oracle 的 JDBC 驱动包, 在 Oracle 安装目录下有名为 classes12.jar 的包, 将其部署到项目中。

#### 3.2.1 建立连接的方式

(1) 实例化 OracleDriver 对象

```
1) Class.forName (" oracle.jdbc.driver.OracleDriver");
```

```
2) new oracle.jdbc.driver.OracleDriver ()
```

(2) 得到数据库连接

```
Connection conn=
DriverManager.getConnection (" jdbc:oracle:thin:@ 机器 IP
地址:端口号: 对外用户名", " 用户名", " 密码");
```

(3) 创建语句对象

```
Statement stmt = conn.createStatement ();
String sql = " select * from 数据表";
```

(4) 数据库访问结果集

```
ResultSet rs = stmt.executeQuery (sql);
```

(5) 遍历结果集进行相应数据操作

```
while (rs.next ()) { System.out.println (rs.getString (" 字段名"));
```

(6) 最后关闭数据资源

```
rs.close ();
stmt.close ();
conn.close ();
```

### 3.3 系统主要功能

#### 3.3.1 客户模块

功能: 通过该页面客户可以直接搜索自己需要的信息, 或

者根据产品信息、项目信息、厂商信息按钮进行页面浏览查询。

例如, 可以在关键字文本框中输入“联想”然后点击搜索按钮, 则页面显示会搜索到的所有与“联想”相关的信息。即该功能实现了模糊查找。

产品信息: 浏览所有产品基本信息, 详细了解产品信息, 产品销量排行。

项目信息: 浏览所有项目基本信息, 项目详细信息了解, 热点项目排序, 根据所有资金搜索可竞标项目。

公司信息: 注册公司基本信息浏览, 公司详细信息了解, 公司竞争能力排行。

对产品信息搜索功能部分实现代码:

//将文本框中输入字符进行模糊处理

```
keys=" %" +keys+" %";
String sql=" select *from product where product_name like ? or
product_content like ? ";
try {
//数据库访问
Class.forName (" oracle.jdbc.driver.OracleDriver");
Connection conn= DriverManager.getConnection (" url", " 用户
名", " 密码");
PreparedStatement pstmt=conn.prepareStatement (sql);
pstmt=con.prepareStatement (sql);
pstmt.setString (1,keys);
pstmt.setString (2,keys);
rs=pstmt.executeQuery ();
//数据库搜索结果集处理
while (rs.next ())
{
Product product=new Product ();
product.setProduct_id (rs.getLong (" product_id"));
product.setProduct_name (rs.getString (" product_name"));
product.setType_id (rs.getLong (" type_id"));
product.setProduct_content (" product_content");
list.add (pd);
}
} catch (SQLException e) {
e.printStackTrace ();
}
```

#### 3.3.2 管理员模块

功能: 用户权限管理, 项目、公司和产品信息批量处理, 定期清理过期数据。

项目管理: 添加项目、修改项目、查询项目, 删除项目。

公司管理: 公司信息、产品信息的增加、删除、修改、查询。

## 4 结语

系统利用 Java 语言结合 JDBC 数据库访问接口实现的招标信息管理系统各模块功能, 能够满足当今社会商业活动中招标竞标信息管理的需求。由于 JDBC 本身存在的局限性, 系统无法快速高效地数据库平台切换, 利用 Hibernate 进行系统开发完全屏蔽掉数据库 SQL 语句区别问题, 可实现数据库之间随意切换, Hibernate 能够将表之间的关联关系映射成为对  
(下转第 66 页)





# 数据分发服务 DDS 技术研究

罗亚军

(广州海格通信集团股份有限公司, 广州 510663)

**摘要:** DDS (Data Distribution Service) 标准由 OMG 组织发布, 定义了以数据为中心的发布-订阅机制, 实现信息提供者与信息消费者之间的数据传输。对 DDS 规范进行了介绍, 分析了其应用场景, 并对广域网环境下的数据传输性能进行了测试验证。

**关键词:** DDS 标准; 分布式; 发布-订阅

## Research on Technology of Data Distribution Service

LUO Ya-jun

(Guangzhou Haige Communication Group Incorporated Company, Guangzhou 510663, China)

**Abstract:** The OMG Specification of DDS (Data Distribution Service) defines a data-centric publish-subscribe architecture, achieve data transmission for connecting anonymous information providers with information consumers. This paper introduces the Specification of Data Distribution Service and analyses its Application scenarios, finally describes the test result of The performance of the data transmission on WAN.

**Key words:** DDS standard; Distributed; Publish-Subscribe

### 1 引言

DDS (Data Distribution Service) 技术最早应用于美国海军, 用于解决舰船复杂网络环境中大量软件升级的兼容性问题, 目前已经成为美国国防部的强制标准。2003 年, DDS 被 OMG 组织接受, 并发布了专门为实时系统设计的数据分发/订阅标准。DDS 目前已经广泛应用于国防、民航、工业控制等领域, 成为分布式实时系统中数据发布/订阅的标准解决方案。

DDS 技术是基于以数据为核心的设计思想提出的, 定义了描述网络环境下数据内容、交互行为和服务质量要求的标准。DDS 以数据为核心的设计思想非常贴合如传感器网络、指挥信息网等应用场景, 其提供的数据传输模型能够很好地适应应用系统的开发需要。

### 2 DDS 规范

#### 2.1 简介

DDS 标准为 OMG 组织发布的《Data Distribution Service for Real-time Systems》, 该规范标准化了分布式实时系统中数据发布、传递和接收的接口和行为, 定义了以数据为中心的发布-订阅 (Data-Centric Publish-Subscribe) 机制, 提供了一个与平台无关的数据模型。

DDS 规范描述了两个层次的接口, 如图 1 所示。

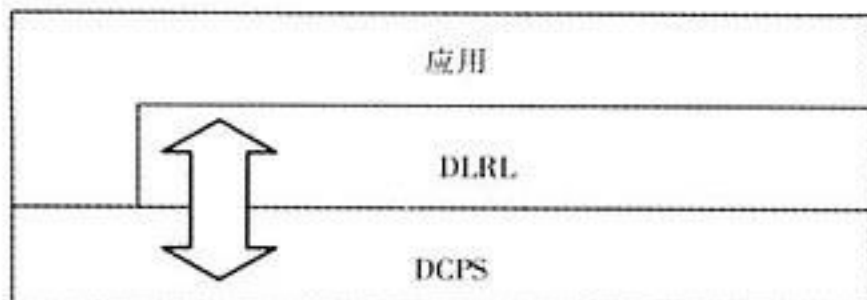


图 1 DDS 规范层次

(1) 底层 DCPS (Data-Centric Publish-Subscribe) 层: 将正确的信息有效地传递给真正需要的接收者。

(2) 可选的高层 DLRL (Data Local Reconstruction Layer) 层: 允许将服务简单地集成到应用层。

#### 2.2 发布/订阅模型

DDS 将分布式网络中传输的数据定义为主题 (Topic), 将数据的产生和接收对象分别定义为发布者 (Publisher) 和订阅者 (Subscriber), 从而构成数据的发布/订阅传输模型。各个节点在逻辑上无主从关系, 点与点之间都是对等关系, 通信方式可以是点对点、点对多、多对多等, 在 QoS 的控制下建立连接, 自动发现和配置网络参数, 如图 2 所示。



图 2 数据传输模型

DataWriter 和 DataReader 与 Publisher 和 Subscriber 配合, 实现 Topic 的发布与接收, 如图 3 所示。

一个 Publisher 是一个负责数据分发的对象, 可以发布不同类型的数据。应用程序通过 DataWriter 通知 Publisher 给定类型的数据对象是否存在和具体数值。当 Datawriter 将数据对象的值通知 Publisher 后, Publisher 负责执行数据分发任务。一个发布应用就是通过 Datawriter 和 Publisher 的协同实现的。

一个 Subscriber 是负责接收发布的数据并使接收应用程序

**作者简介:** 罗亚军 (1978-), 男, 硕士, 研究方向: 无线通信、计算机技术。

**收稿日期:** 2013-01-12





可以使用到数据的对象。为了访问收到的数据,应用程序使用 Subscriber 上绑定的 DataReader 一个订阅应用就是通过 DataReader 和 Subscriber 的协同实现的。

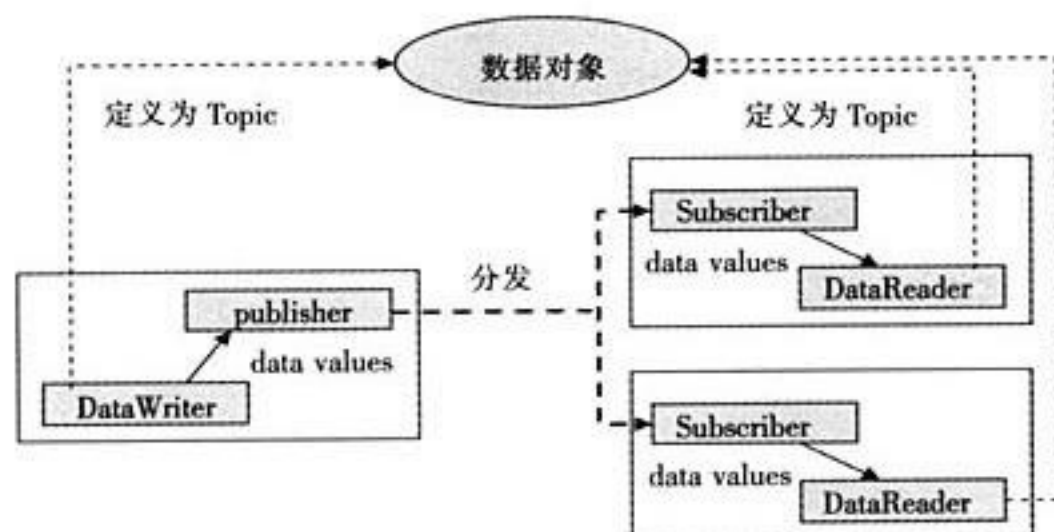


图3 发布/订阅模型

### 2.3 DCPS 概念模型

DDS 主要由 Domain (域)、DomainParticipant、Topic (主题)、Publisher、Subscriber、Data Reader、Data Writer 组成。

DDS 内所有的成员都是 Entity, DDS 中的任两个 Entity 通信都必须在同一个 Domain 内进行交互,即他们初始化时的 DomainID 是同一个,并且不同 Domain 的 DomainID 必须唯一。

Domain 内的 DomainParticipant 是服务的入口点,任何 DDS 应用都需首先获取 DomainParticipant,然后通过 DomainParticipant 获取其他服务,如 Publisher、Subscriber、Topic 等。

### 2.4 服务质量策略 (QoS)

DDS 规范定义了丰富的服务质量策略 (Quality of Service Policies)。QoS 是一种网络传输策略,应用程序指定所需要的网络传输质量行为,QoS 服务实现这种行为要求,尽可能地满足客户对通信质量的需求。DDS 定义的 QoS 策略使其对复杂网络环境的适应性和鲁棒性大大增强,优化网络传输质量。

QoS 可以理解为数据提供者和接收者之间的合约,如图 4 所示。

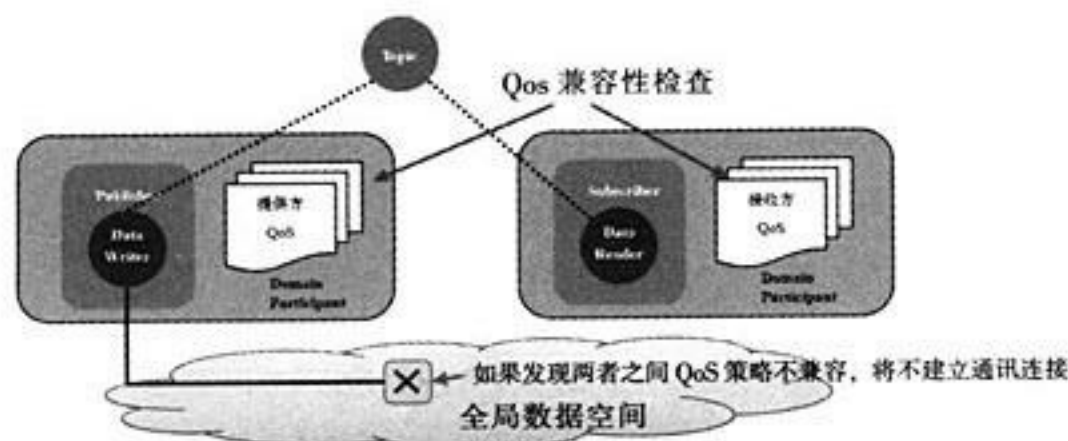


图4 QoS 示意图

QoS 策略包括可靠性 (Reliability)、持久度 (Durability)、数据的历史记录 (History)、数据的超时 (Deadline)、基于时间的过滤 (Time-based filter) 等 23 种 (部分商业产品有所扩展)。

### 3 DDS 应用场景分析

DDS 的设计思想是以数据为中心,因此适用于以数据传输和处理为主要任务的网络环境,如传感器网络,不断地将采集到的数据传输到数据的订阅应用。由于 DDS 提供了丰富的服务质量策略,支持数据一对多、多对多等传输模式,因此采用基于 DDS 标准的中间件,可以大大简化应用软件设计

与开发工作量,提升系统的设计水平和运行稳定性,保证数据传输质量。

以 DDS 标准对网络数据进行建模,能够将网络数据模型标准化,包括数据的定义和 QoS 策略,能够满足应用程序的扩展和升级。当网络增加数据的发布者和订阅者时,或者网络的发布者和订阅者软件升级时,只要数据模型未发生改变,则可以有效保障兼容性。

基于 DDS 的数据分发设计也能够满足军事指挥系统的应用场景,特别是战场态势的获取与发布。DDS 所支持的 QoS 策略同时能够很好地满足战场态势信息传输的及时性和可靠性。

DDS 标准并不适用于所有的网络应用场景,主要体现在以下两个方面:

(1) 以会话控制为主体行为的网络环境不适应 DDS 的数据建模方法。在许多存在大量控制交互行为的网络应用环境中,数据的传输任务只占一部分,甚至很少一部分,这种控制行为用 Topic 进行描述时需要将控制行为转换为数据,如 1 表示启动,0 表示停止,不便于应用开发人员的理解。当存在大量这种类型的 Topic 时,会带来额外的开发成本和复杂度。此外,控制行为与数据相比,通常是容易发生变更的,因此带来 Topic 的频繁更改,并不符合 DDS 规范的设计初衷。

(2) DDS 标准的应用必须基于事先约定的 Topic 和 QoS 策略,当 Topic 和 QoS 策略发生变更时,应用程序之间无法兼容。因此 DDS 标准更加适应于数据定义清晰,变更较少的网络环境。这也是 DDS 标准不太适用于控制行为为主的网络环境的原因之一。

## 4 DDS 广域网性能测试

### 4.1 测试目的

基于商用 DDS 产品在广域网环境下测试数据传输性能,研究 DDS 管理协议开销对数据传输的影响,分析其在广域网环境下部署和应用的可行性。

### 4.2 测试环境

在广域网上搭建 VPN 专网,其中一个点部署两台测试终端,一个点部署一台测试终端,如图 5 所示。软件环境为 Windows XP SP2 + RTI DDS 4.5d。

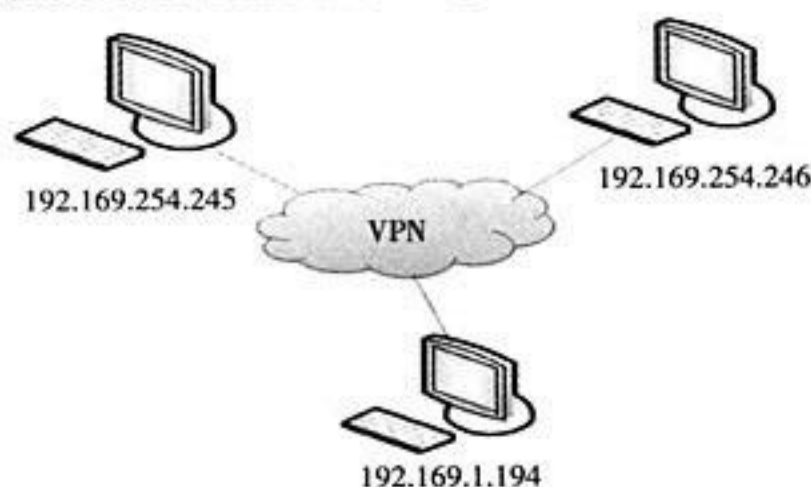


图5 DDS 测试网络环境

### 4.3 测试方法

分别在一个发布者/订阅者模式和一个发布者两个订阅者模式下针对不同大小的 DDS 主题进行时延测试,与网络基础时延 (采用 PING 方法测试) 进行比较;在尽力而为 (Best ef- (下转第 66 页))



# Web 用户界面研究

阮丽红

(大庆石油管理局钻探工程公司钻井二公司, 黑龙江 大庆 163413)

**摘要:** 分析了现有动态 Web 系统存在的问题, 提出采用元模型的方式对用户界面进行描述, 吸取目前应用比较广泛的 .NET 的 WebForm 技术和 J2EE 体系中的 ECHO 软件的经验, 采用界面设计普遍使用的 MVC 模式, 研究一个基于 J2EE 的所见即所得的动态 Web 系统, 应用效果良好。

**关键词:** Web 用户界面; 所见即所得; 个性化; 动态 Web 系统

## Web UI Research

RUAN Li-hong

(No.2 Drilling Company of Daqing Drilling & Exploration Engineering Corp, Heilongjiang Daqing 163413, China)

**Abstract:** This text analyse existing problem of current dynamic Web application system, is it adopt a way of meta-model describe to user interface to put forward, draw at present using extensive WebForm technology and J2EE hitting ECHO experience of software of the system of .NET, adopt interfaces and design MVC mode that is generally used, has studied a dynamic Web system based on finding and income of J2EE, application result is good.

**Key words:** Web UI; Wysiwyg; customized; dynamic Web system

目前, 图形用户界面的设计与描述主要还是基于“嵌入”方式进行的, 程序设计人员在设计软件时, 按照功能及用户界面两方面需求, 采用特定的编程语言, 混合编写用户界面和应用功能两部分程序。这种开发方式忽略了用户界面的个性, 使程序可维护性、可复用性差。此外, 用户界面必须由专业人员和用户不断交流进行开发修改, 花费大量人力物力。因此, 需要设计一种独立于特定 Web Services 的用户界面描述方式, 并开发一个可以图示化定义用户界面、面向非专业人员的用户界面建模系统就显得十分必要。基于元模型的 Web 用户界面建模系统, 允许非专业人员在线构造符合自己意愿的图形用户界面, 可以方便地对已设计的用户界面进行重复修改和维护。

### 1 概述

随着 Internet 的高速发展, 基于 B/S 的应用程序已经成为了主流, 甚至许多桌面程序和 C/S 模式的程序都改成了基于 B/S 的 Web 程序。但是由于 Web 程序普遍都是建立在 HTTP 这种无状态协议的基础上的, 所以 Web 程序的开发和其他程序的开发有着本质的区别。

#### 1.1 Web 用户界面存在的问题

随着 n tie 体系结构的提出, 业务逻辑集中的概念, 组件的概念逐渐深入人心。于是越来越多的技术人员投奔于 n tie。业务逻辑集中的确给程序的发布和维护带来了很大的方便。但问题仍然很多:

(1) 界面过于简单且不适用。很多功能诸如数据合法性验证等功能因为基于 Request 的 B/S 结构, 总是实现的不够理想, 特别使报表系统不是过于太慢就是太过于简单, 同样存在不友好的问题。

(2) 从分工的角度来看, 由程序员去设计 Web 页面不符合社会分工的原则。Dreamweaver、Photoshop 这些程序无关的

东西成为程序员常用工具, 另外设计结果也很少符合用户意图。

(3) 表现层上存在业务逻辑和代码不能复用的现象。很多软件, 特别使网上的很多基于 B/S 的共享软件, 中间层基本上成了 SQL 执行器, 软件复用可望不可及。

(4) 面向对象软件设计技术遭遇尴尬。在 CGI、ASP、JSP 中到底网页中嵌入代码, 还是代码中嵌入网页? 面向对象在 Web 开发中似乎成为一句空话。

#### 1.2 解决方法

虽然在 B/S 下无论是编程序还是运行效率都有问题, 但是 B/S 本身具有 C/S 一些不可替代的作用, 所以更多的努力用在克服这些困难而不是比较他们直接的优缺点和对他们进行取舍。

随着 ASP.NET 推出, 微软推出了一个全新的开发模式: 基于事件驱动的 WebForm, 它完全类似传统 GUI 程序的开发方式, 通过在功能强大的 Visual Studio.NET 集成环境的拖放、事件编程, 就可以完成大部分 Web 开发工作。然后系统自动将其转换到传统 Web 运行模式。开发效率得以大大提升。同时, 在 Java 的 Web 解决方案中也有一项类似的技术——ECHO。同样也是基于事件驱动的开发方式。在 ASP.NET 中, 服务器上提供了基于事件的模式, 这类似于像 Microsoft Visual Basic 开发系统这样的基于 Win32 的开发工具中所使用的、基于表单的开发模式, 它允许 HTML 标记与应用程序逻辑的完全分离。逻辑即页面后的代码, 是经过编译的, 因而其性能得到了大大提高。此外, 可以使用任何一种 Microsoft .

**作者简介:** 阮丽红 (1968-), 女, 工程师, 研究方向: 基于元模型的 Web 用户界面研究。

**收稿日期:** 2013-01-07





NET 语言来编写代码,从而能更充分地发挥现有的技能。其最关键的是它提供了支持种类丰富、功能强大的控件和.NET 组件组,提供了统一的、对类型安全的对象模型。基本上任何在 Web 上能够用到的标记都有对应的 WebFORM 对象与之对应。

在 J2EE 中, ECHO 同样实现的类似的功能,它与.NET 大同小异,也有与 HTTP 标记对应的对象, ASP.NET 通过一个叫 VIEWBOX 的变量进行基于页面状态管理。ECHO 的窗口管理是基于 Frame 和各种 session,相对而言,比 ASP.NET 消耗更多的资源。

同 MVC 一样基于事件驱动的 Web 程序也有自己的优缺点。基于事件驱动的 Web 程序的优点有 (1) 用面向对象的方法开发 B/S 程序,完全面向对象编程。(2) 无需 HTML 和脚本知识,由框架生成标准的 HTML 和脚本,客户端仅仅需要浏览器,无需额外插件。(3) 服务器端控件提供状态管理。(4) 基于事件的编程方式。(5) 可以利用模板沿用 HTML 界面。

基于事件驱动的 Web 程序的缺点有: (1) 资源开销大,不适合高负载场合 (2) 对浏览器版本有要求 (3) 自行开发控件有一定的难度 (4) 还没有成熟的数据绑定支持

作为一项全新开发技术, WebForm 和 ECHO 究竟能为 Web 开发领域带来多大影响现在还很难说。毕竟 Web 和传统的 GUI 开发有着巨大差异。Web 有着无比丰富的页面表现形式,绝非那千篇一律的 Windows 窗口可以比,开发者在开发不得不考虑到这一点,如何和页面美工配合作出功能完善而又漂亮的页面,绝非易事。还有一个重要的问题那就是 Web 的执行效率。显然,复杂的驱动模型带来的是更低的效率。如何平衡好这之间的关系,仍然需要仔细考虑。

所要研究的内容,基于 J2EE 体系,在模型理论和 MDA 思想的指导下,结合 Web form 和 ECHO 的优点,但是不需要用户学习任何.NET 和 J2EE 知识,将一些开发任务由专业的开发人员转移到用户手中,使得用户能够根据自己的需要定制连接数据库的动态页面。

## 2 Web 用户界面总体设计

系统要实现的是一个基于 MDA 的可定制的页面系统:用户能够根据自己的需要自定义动态界面,并能够在界面中设定界面页面元素的各种属性,建立界面数据与底层数据库的映射关系,设定界面运行所需要的参数,甚至可以输入自定义的运行时代码,然后将页面保存到服务器数据库中。运行时,用户在运行界面内输入该界面的 ID 号 and 它所需要的参数,服务器从界面模型库中调出对应的模型,根据模型中用户定义的元素不同产生对应的页面和不同的运行时代码,用户即可在浏览器中对定制的页面上进行数据操作。同时用户可以对定制的页面进行修改、删除、预览。

首先介绍整个系统的总体的组成部分,然后简单地介绍各模块的功能,最后进行总结性陈述。

### 2.1 系统框架

整个系统在层次上仍然遵循 n tie 体系结构,即目前的 3

层结构:用户界面层、应用逻辑层和数据层的三层应用软件体系结构。从功能上讲,整个系统由 4 部分组成:界面建模系统、界面生成系统、界面运行系统、界面管理。

#### 2.1.1 界面定制

用户可以利用本系统进行在线操作,定制界面模型,并将客户端的图片、Flash 等类型的文件自动上传到服务器对应的目录,同时将界面模型实例提交到服务器,保存在服务器的模型实例库里。界面建模系统的核心是一个 B/S 下的 Web 编辑器,主要功能有:各种字体颜色格式的设定,各种控件的添加删除编辑,页面属性的编辑,界面动态参数、界面数据源的添加和设定。为了满足产生的界面可能会转换成为 HTML、VB、Delphi 等格式界面的需求,同时也是参考 XForm,编辑的界面采用统一的 XML 中间模型来描述。界面定制的最终结果是以类 XML 形式表现的,在定制的同时系统还要实现界面模型到 HTML 的复员,这是一个互逆的过程。

#### 2.1.2 界面生成

将建模系统中建立的模型解析成实际能够运行的系统,它包括界面控件生成,界面数据生成,和界面动作绑定。界面控件生成解析出系统实际的控件,如 button,input,select 等等,并根据建模时设定的属性解析成对应的 HTML 代码;界面数据生成是将建模时设定的界面参数和数据源从系统中提取为系统运行的数据;界面动作绑定是根据设定的界面控件属性自动生成一些客户端运行代码绑定到对应的控件事件响应上。

它首先读取界面动态参数信息,提取出保存的界面信息,然后进行预处理,获取相应的界面参数,然后根据界面参数查询数据库,提取相应的界面其他信息,最后将它们解释成对应 HTML 网页,送往客户端。

在本系统中界面动态参数是关键,主要有:session 变量、request 变量、application 变量、config 变量、function 变量。

#### 2.1.3 界面运行

界面运行部分实质就是逻辑层的实例,主要实现数据合法性验证,数据行记录的添加、修改、删除,界面数据关联,处理客户端事件,将客户端提交的数据传送到录入数据处理系统等等。它由静态的 script 脚本库和一些 script 脚本模板组成。

它还包括一个 Web Services,在客户端将录入的数据进行分类整理,然后以 soap 的方式传送到服务器端,服务器端在判断用户的权限之后,将传来的数据解析成不同的标准的 SQL 语句,对数据库进行操作。录入数据处理系统核心是 SOAP (简单对象访问协议),通过 HTTP 协议传输 XML 数据的一种方式。本部分的技术难点是 SQL 语句的解析和中文字符的编码问题。

#### 2.1.4 界面管理

界面管理部分是整个系统的外壳,它实现整个系统的权限管理,并为用户提供各个模块的入口,同时系统的一些小模块,如页面的查看预览,模拟运行,添加修改删除页面,也包含在界面管理部分。

界面管理部分有 3 个数据库表:一个是系统信息表,为了方便管理用,存储的是界面模型的相关信息;一个是权限





表,规定了每个界面的各种权限的操作者;一个是日志表,记录了每个界面的创建、修改、删除及运行情况。

### 3 结语

目前动态 Web 应用系统中的图形用户界面通常只能由程序员采用特定编程语言来实现,这与图示化编程、以用户为中心的用户界面发展趋势相违背,也不利于实现用户界面的复用、维护以及个性化定制方面的需求。而且,当前计算机软件的开发已不再将用户界面和应用功能两部分混合编写,越来越倾向于两者分别编写。因此,开发一种面向非专业人员,能够简单、直观设计动态 Web 应用程序的界面系统是一个很有意义的尝试。

按照用户界面层、应用逻辑层和数据层的 3 层应用软件体系结构,设计了系统的总体功能,定义了界面定制、界面生成、界面运行和界面管理 4 大功能模块,分析各个模块的功能

以及它们之间的关系,根据 HTML 和 XML 的特点,结合 UML 4 层元模型的定义,确定用户界面描述方式和用户界面的数据模型。同时对各个功能模型的设计和实现都进行了描述,并对其其中的一些解决了几个关键性的技术问题进行了仔细的阐述。

从理论上参考 HTML 和 XML,建立的属于自己的元模型,同时根据系统的需要定义了一些基本的界面元素和页面的元模型,具有一定的理论价值。

### 参考文献

- [1] 周达仁,张昱,于海亮.三层结构 Web 界面模型的绑定机制.小型微型计算机系统,2002,23 (5): 536-539.
- [2] 章强.基于可视化的界面生成系统设计与实现.成都信息工程学院学报,2003,18 (2): 136-139.
- [3] 马卫娟,方志刚.人机交互风格及其发展趋势.航空计算技术,1999,29 (3): 16-20.

(上接第 63 页)

fort) 和可靠传输 (Reliably)) 两种模式下针对不同大小的 DDS 主题进行了吞吐量的测试,比较吞吐量的变化。

### 4.4 测试结果

#### 4.4.1 时延测试

网络时延测试结果如图 6 所示。



图 6 网络时延测试结果

#### 4.4.2 吞吐量测试

吞吐量测试结果如图 7 所示。

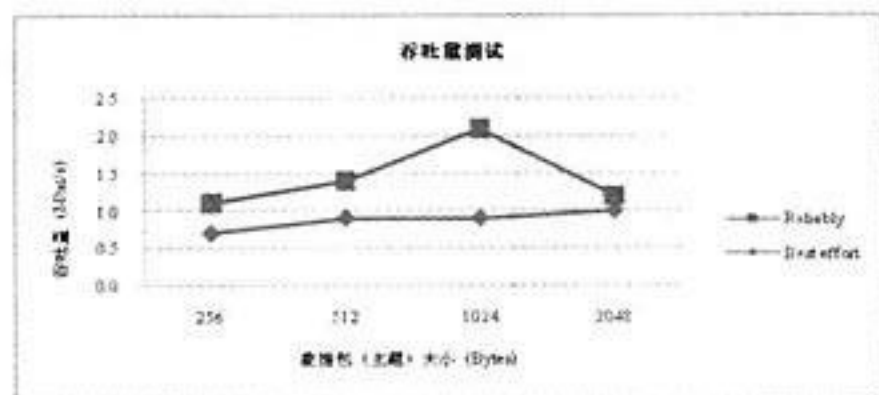


图 7 吞吐量测试结果

### 4.5 结果分析

广域网环境下网络时延有所增加,但在可接受范围内,数据包的大小对时延影响不明显;吞吐量受数据包大小和 QoS 策略有一定影响,但影响不大,Reliably 模式下因丢包引起的重传导致吞吐量的波动较大。根据测试结果,DDS 可在广域网环境下部署和应用。

### 5 结语

DDS 标准提出了以数据为中心的设计思想和技术规范,在美国和欧洲的国防、民航等领域已经得到了广泛的应用,具有完备的商业产品。随着 DDS 技术的发展,目前与 SOA 开发思想进行结合,相对基于互联网标准协议的 SOA 开发模式,在数据传输的实时性保障方面具有突出的优势,因而成为一种实时 SOA 技术。目前 DDS 在我国的相关研究和应用范围还非常有限,应加强该技术的研究与应用实践。

### 参考文献

- [1] Data Distribution Service for Real-time System V1.2. OMG, 2007.
- [2] 杜涛涛,张庆杰,朱华勇.面向实时数据分发服务的 DDS 性能研究.微计算机信息,2010.
- [3] 李实,林晓辉,林健.基于 RTPS 协议的网络传输服务.系统仿真学报,2005,17 (5): 1120-1124.
- [4] 曹万华,谢蓓,等.基于 DDS 发布/订阅中间件的设计.中国造船工程学会电子技术学术委员会 2006 年学术年会论文集,2006.

(上接第 61 页)

象与对象之间的对应关系,它实现了对 JDBC 编程接口的轻量级封装,能够使软件开发人员可以完全用面向对象的编程思想对数据库进行操作<sup>[1]</sup>。在此基础上应进行进一步的市场调研,以满足不同层次不同用户的需求。

### 参考文献

- [1] 丁健.大型数据库的分布式管理策略研究与应用 [D].南

京理工大学学位论文,2012.

- [2] 萨师煊,王珊.数据库系统概论 [M]. 陕西:高等教育出版社,1997.
- [3] 聂巍.山东大学研究生招生管理信息系统的设计与实现 [D]. 山东大学学位论文,2012.





# 基于 SSH 框架和 DWR 技术的 Web 应用程序开发与研究

朱寅非

(南京城市职业学院, 南京 210038)

**摘要:** 在 Internet 网络普及的当今社会, Web 应用程序越来越受到重视并加以重用, 在未来, Web 应用也将日益壮大, 取代大部分 PC 应用, 整个国际互联网领域, B/S 模式的 Web 应用程序将是最广为使用的应用开发技术。Web 程序开发率、可维护性和可扩展性因为 Web 框架的使用而得到明显改善。Web 系统分为表现层、业务层和数据持久层, 基于这种设计的构思, 结合其他流行开发框架的特色, 开发出基于 SSH 框架和 DWR 技术的 Web 应用程序开发框架并深入研究。SSH 框架可以实现各个分层, 用户面响应不足由 DWR 来解决, 二者结合可提高程序的扩展性与维护性, 界面的灵敏性也得以改善。

**关键词:** SSH 框架; DWR 技术; Web 应用程序; 开发框架

## Research and Development of Web Application Framework Based on SSH and DWR Technology

ZHU Yin-fei

(Nanjing city of Career Academy, Nanjing 210038, China)

**Abstract:** in today's society of Internet network, the Web application has received more and more attention and reuse, in the future, Web applications will become increasingly strong, instead of most PC applications, the entire international Internet domain, B/S mode Web application is the most widely used application development technology. Web program development efficiency, maintainability and scalability and get because of using the Web framework significantly improved. The Web system is divided into presentation layer, business layer and data persistence layer, the design idea based on, plus other popular development framework features, to develop Web application development framework the SSH framework and DWR technology and in-depth research based on. SSH framework can realize various layers, user response by DWR to solve the problem, the combination of the two can improve the scalability and maintenance program, the interface can also be improved sensitivity.

**Key words:** SSH framework; DWR technology; Web application; development framework

Web 应用系统的开发竞争一直都有, 但随着国际互联网的日益普及, 竞争也越来越激烈, 企业为了占领市场赢得竞争就需要开发出周期短、质量高、成本低、性能高的产品, 在这样的环境下, Web 框架技术诞生了。框架具体来说是一种应用骨架, 在系统中属于可重用设计, 表现方法为一组抽象构件以及构件实例间的相互作用, 它不仅具有可重用性高、扩展性大、稳定性强等特点, 还能为系统解决大量细小问题, 使得 Web 应用系统的开发质量大大提高, 开发周期有效缩短, 开发商们的开发成本也明显降低。主要讲述一种基于 SSH 框架和 DWR 技术的新型 Web 应用程序开发框架的开发研究与应用。

### 1 应用程序设计

首先, 为确保 Web 系统有高度的可扩展性、可维护性和可重用性, 应以分层的形式处理整个 Web 应用程序, 也就是说, 根据职能的不同来划分各个层次, 每个层次中有各自的操作与处理, 因此在开发过程中, 若没有必要, 各个层次之间不会因为相互交汇而引起混乱。层次之间靠下层提供给上层的接口进行交流, 因此对上层而言, 整个开发过程都是透明化的, 上层可以清晰看到具体实现的细节, 系统各层之间的耦合程度大大降低。其次, 客户端响应迟缓这类不足也能因为 Web 应用程序的分层处理得到改善。

结合以上所说的构建思路开发出的软件开发架构是一种具备集合度的新型 Web 框架, 它整合了现在很受欢迎的一种根据 MVC 模式传统 Web 框架改造的 SSH 和另一种改造于 Ajax 技术的框架 DWR 的特点, 并延伸出了更多新的优势。新型 Web 框架的构造如图 1 所示。

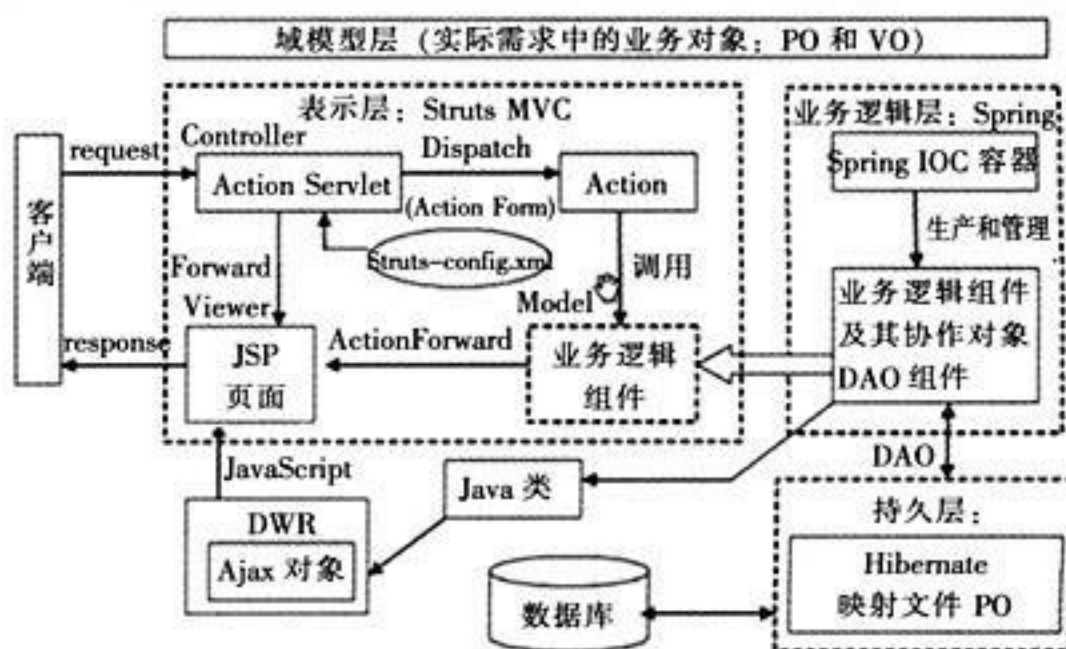


图 1 基于 SSH+DWR 的 Web 框架

**作者简介:** 朱寅非 (1974-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向: 软件工程、Java 开发、数据库、信息技术。

**收稿日期:** 2013-01-20





根据职能划分, Web 应用程序总体框架可以分为 3 个层次, 分别为: 表现层、业务层和数据持久层。

### 1.1 表现层

表现层是 3 个层次中的最上层, 它的主要工作为接受用户的请求、显示页面, 将下层的业务逻辑组件进行调用分析, 给客户端反应相应结果。表现层由利用 Servlet 和 JSP 技术实现 MVC (即模型-视图-控制器) 模式的 Struts 来实现, 它能分开显示、控制和模型, 也就是说用控制器来降低表现层与业务层之间的耦合程度, 让分层结构工作得到展开。Struts 安排整个系统的业务流程靠的是它的配置文件 struts - config.xml。从图 1 中可以看到它的基本工作流程: 由控制器 Action Servlet 接受全部客户端请求, 通过查看它的配置文件后控制器再做决定要不要调用业务逻辑控制器 Action, 如果需要则将客户端请求发送给对应的 Action 对象处理, 然后将结果发送到 Forward 对象指定的响应页面, Action 对象还能通过封装用户请求参数处理用户请求, 并调用业务层的业务逻辑组件来完成工作; 如果不需要调用业务逻辑控制器 Action, 那么就可以直接将页面跳转到 JSP 页面。

### 1.2 业务层

业务层是中间层, 在系统中起到承上启下的作用, 是最关键最核心的层次, 业务层主要负责应用逻辑的执行、调用数据持久层、接收用户客户端的请求并处理相应的业务问题。在大框架里, 各个对象被结合在一起, 由于 Spring 采用了核心机制, 因此对象组合后耦合性比较松, 3 个层次的对象都是面向接口调用的, 该核心机制也称为控制反转 IOC, 机制运行时, Spring IOC 容器可以凭借自己的配置文件让组件得到各自间的依赖关系。对象之间的关系也是由 Spring IOC 容器管理的, 因为组件和对象就产生于 Spring IOC 容器, 对象关系和初始值不用编码来产生, 而是由 Spring IOC 容器以编写配置文件的途径来设置, 因此容器开启后, 对象和组件能直接使用。此外, Spring IOC 容器还能服务业务层, 协作业务逻辑, Action 的业务模型 Model 组件就是由 Spring IOC 容器提供的, 为了确保数据的完整和性能的稳定与提升, 它还提供事务处理等组件。

### 1.3 数据持久层

数据持久层属于最底层, 主要工作是存取数据, 将数据库进行备份和同步等等。依靠数据访问对象, 大框架对数据库的数据进行访问, 数据访问对象, 即 DAO, 是数据库访问的关键, 上层访问都需要调用它。插入、查询、更新和删除等这些对持久化类的基本 CRUD 操作都属于数据访问对象。数据持久层由 Hibernate 框架来实现, Hibernate 框架对数据的访问优于传统的以 JDBC 和 SQL 语句来访问数据, 因为其将数据访问简单化, 它的基本方法是把对象 (PO) 和数据库表采用对象-关系映射文件进行映射, 列出对象 (PO) 的属性并找出数据库表中的对应字段进行相关联, 最后操作 PO 对象来操作数据库表中的数据, 将它们进行基本的插入、更新、查询和删除等等。

另外, 由于 SSH 是传统的 Web 应用框架, 在某些方面如相应的灵敏性能、用户界面对用户自然等方面还不是很完善,

采用的模式也有欠缺, 用户向服务器发送请求后需要等待页面跳回到新的页面才能将结果返回给用户, 用户界面的响应灵敏性能很差。为改进这一点, Ajax 技术诞生了, 它无需用户空闲等待, 也不需要刷新整个页面, 而是在客户端和服务端间安装一个 Ajax 引擎, 该引擎能快速更新用户界面, 做到及时响应。文中所讲的框架为在 SSH 的基础上结合 Ajax 开源框架 DWR, DWR 服务于某些客户端服务器, 主要是 Java 类, 这种新型的框架完善了传统框架, 改进了不足, 变得更加动态和灵敏了。

## 2 新应用程序的应用

接下来将以系统的后台管理模块中的一个用户管理子模块为应用实例来介绍这种新型框架。先确定并分析一个业务实体, 在分析时创建并实现一个域模型, 再为每个实体创建一个数据持久层的 Java 对象, 这些对象的字段通过 Java Bean 的格式设置 setter 和 getter。

### 2.1 数据持久层

只要每个 PO 都有一个映射文件, Hibernate 就会通过这个映射文件关联对象和数据库。举个例子, 用户对象 User.java 的映射文件是 User.hbm.xml, 根据以上所讲的 PO, 再设计数据访问对象, 得到 Spring 的支持后, 其 Hibernate Dao Support 也会被继承, 访问数据库就轻而易举了。

### 2.2 业务层

Spring 不仅能完成业务逻辑, 还是大框架中的核心框架, 它能将 S、S、H 和 DWR 组合在一起, 根据 IOC 的配置文件得到各个对象的关联关系, 与此同时, 利用接口能把 3 个层次中的不同组件连接起来。比如, 在用户管理中创建用户服务对象接口, 并将权限管理封装起来, 操作用户数据等。除此之外, 配置 application Context.xml 后能连接业务层和 DAO 各自的接口和实现, 并进行管理。

(1) 将 Hibernate 进行关联, 连接数据库需要用到的数据源来自 Spring 组件, 负责生产 Session 对象的 Session Factory 是 DAO 的配置的依靠, 提取 Session 就能控制数据库。

(2) 将事务管理组件进行构建, 它有很多实现类, 一般都是通过 Spring 来加强目标对象的事务管理。

(3) 将 Struts 进行关联: 让 Delegating Action Proxy 继承 Struts 的 Action, 使 Bean 收到用户的请求, 也就是说, Action Servlet 会先把所有的请求都获取, 然后再发到相应的 Action 进行分析, 因为 Delegating Action Proxy 是实现类, 用户的请求经过它再转到 Spring Action。

### 2.3 表现层

#### 2.3.1 Struts 框架

JSP 跟 Tag Lib 能够解决关于显示的问题, 用户的请求是由 Action Servlet 反应到相关 Action 组件的, Spring 管理提供完成业务逻辑的组件到 Action 组件, 接着分析一下结果, 在 Forward 对象所指定的界面上做出回应。下面讲的是一个功能得以实现的 3 个方面。

(1) 配置的地方是 struts - config.xml。它从固定的路径映 (下转第 72 页)





# 基于 PVLAN 的园区网 QOS 的应用研究

杨云峰

(河池学院计算机与信息科学系, 广西 宜州 546300)

**摘要:** 安全、稳定和高速传输已经成为衡量园区网建设成功与否的重要标准, 结合园区网的现状, 通过配置 PVLAN (Private VLAN) 交换机, 展现 PVLAN 在园区网中的特性和 QOS (Quality of Service) 优势, 为园区网的长期建设提供有力的技术支持。

**关键词:** PVLAN 交换机; 永久虚电路; QOS 优势

## The Research of the Campus Network QOS Application Based on PVLAN

YANG Yun-feng

(Department of Computer and Information Science, Hechi University, Guangxi Yizhou 546300, China)

**Abstract:** Security, stability, and high-speed transmission has become an important criterion to measure the success of the construction of campus network. This paper combined with the current situation of the campus network shows the campus network characteristics and QOS advantage according to configuring PVLAN (Private VLAN) Switch, and provides technical support for Long term campus network construction.

**Keyword:** PVLAN switch; PVC; QOS advantage

### 1 引言

在因特网高速发展的今天, 园区网的发展越来越体现其重要性。随着交换机的使用, 园区网技术日趋成熟, 然而随着园区网的扩大, 网络病毒的传播, 广播风暴和 IP 地址的不足已经成为园区网发展的瓶颈。如何发展一个高速、安全和稳定的园区网是建设者急需考虑的问题。

### 2 传统园区网的局限性

二层交换机工作于网络中的第二层即数据链路层, 它通过识别收到的数据包中 MAC 物理地址建立 MAC 地址表并从相应的端口发送出去, 二层交换机可以在用户之间进行点对点的通信, 减少了广播传输, 极大地改善了园区网的传输效率, 但是二层交换机只有两层体系结构, 无法间隔同一网段内用户间的数据包特别是广播数据的传输, 造成大型园区网拓展时的局限性。园区网局限性主要表现为:

(1) IP 地址不足: 对于一个局域网, 其能够使用的 IP 地址只有 255 个, 对于一些大型的园区网是远远不够的。

(2) 易形成广播风暴: 由于二层交换机存在无法隔离广播弊端, 随着局域网扩大, 越容易形成广播风暴。

(3) 网络传输效率低: 多数局域网使用 CSMA/CD 协议, 局域网越大数据传输越容易出现碰撞, 而且大量的广播信息也占用了一定的带宽, 不可避免地增加了传输的时延降低了传输效率。

(4) 便于网络病毒传播和网络攻击: 网络病毒极易通过广播数据包进行破坏和病毒的传播。如 ARP 病毒和蠕虫病毒。

(5) 难于管理: 在同一个局域网中如果某一用户中了病毒, 管理员难以进行定位和查杀。

### 3 PVLAN 的原理及特点

共享局域网的安全性和 QOS 一直困扰着传统的校园网, PVLAN 的出现就有效地解决了这个问题。PVLAN 可以在有效

解决共享局域网安全的同时提高数据传输效率, 节约了教学资源。

#### 3.1 PVLAN 原理

PVLAN 即私有 VLAN (Private VLAN), 其采用两层 VLAN 隔离技术, 只有上层的 VLAN 全局可见, 下层的 VLAN 相互隔离<sup>[1]</sup>。PVLAN 配置时, 遵循以下原则:

(1) 组的划分。PVLAN 划分时通常包含有 3 种类型的 VLAN: 主 VLAN (primary VLAN)、隔离 VLAN (isolated VLAN) 和团体 VLAN (community VLAN)。一个主 VLAN 中可以有多个团体 VLAN, 但是只能有一个隔离 VLAN。主 VLAN 可以和其他两个组进行通信, 但是隔离 VLAN 和团体 VLAN 之间不可通信。

(2) 端口的划分。在 PVLAN 中有 3 种类型的端口: 混杂端口 (Promiscuous Port)、隔离端口 (Isolated Port) 和团体端口 (Community 端口)。混杂端口可以与同一主 VLAN 内所有端口通信, 混杂端口没有专用端口的限定, 管理者通常把服务器或网关设置为混杂端口。隔离端口属于隔离组, 同一隔离组之间的隔离端口之间不仅不能通信也不可团体端口通信, 但是可以和混杂端口通信, 通常把普通用户端口设为隔离端口。团体端口属于团体组, 同一团体组的端口之间可以通信也可与混杂端口通信, 常用于需要在局域网中共享资源的用户。

#### 3.2 PVLAN 的特点

PVLAN 较传统的园区网具有较明显的优势, 主要表现为:

(1) 解决 IP 地址不足。传统大型园区网为了解决 IP 地址

作者简介: 杨云峰 (1975-), 男, 讲师, 硕士, 研究方向: 计算机网络。

收稿日期: 2013-01-26





不足, 将一个园区网分成若干个局域网, 增加网络复杂性。而 PVLAN 让每个用户和网关之间的连接形成一条独立的链路, 这样无论同一交换机的用户 IP 地址 (不相同即可) 是否属于同一网段都不会干扰, 这样管理者就可以在一台服务器上设置多个 DHCP 服务器满足 IP 地址需要。

(2) 防止局域网络病毒和攻击。属于同一隔离组的用户之间不能相互访问, 隔离组中的用户之间可以防止网络病毒的破坏和传播, 也可以阻止来自局域网内部的侦查和扫描而造成的信息泄露。

(3) 形成 PVC (永久虚电路)。由于交换机 PC 用户端口只能与聚合输出端口通信, 而交换机的聚合输出端口连接和因特网相连的路由器, PC 和路由器之间就形成了一条 PVC, 交换机进行数据传输时不需要再查看 MAC 硬件地址转发表只需查看端口转发表, 提高了数据转发效率。

(4) 间隔广播域。PVLAN 在原来一层 VLAN 划分的基础上进行第二次 VLAN 划分, 划分后能把局域网中的广播域隔离得更小, 抑制了广播数据包 (如 NBNS 协议数据包) 在局域网中的传输, 节约了网络资源, 提高了传输速率。

#### 4 PVLAN 在园区网中的实现

所谓园区网就是把分布在园区不同地点的多台电脑连接起来, 以信息数据资源共享和协同工作为目标的网络系统<sup>[2]</sup>。由于因特网的使用, 在一个园区网中, 信息流量的流向几乎都是在服务器与客户之间, 而用户之间的横向的通信几乎没有。所有可以利用 PVLAN 对园区网进行配置, 让每个用户只可以与网关和 DHCP 等服务器通信, 从而形成一条 PVC (永久虚电路), 这样既可以解决广播风暴、防止信息泄露也可以阻止网络病毒的传播和减少延迟提高 QOS。具体实现如下:

##### 4.1 按校园网结构模拟建立网络拓扑

如图 1 所示。

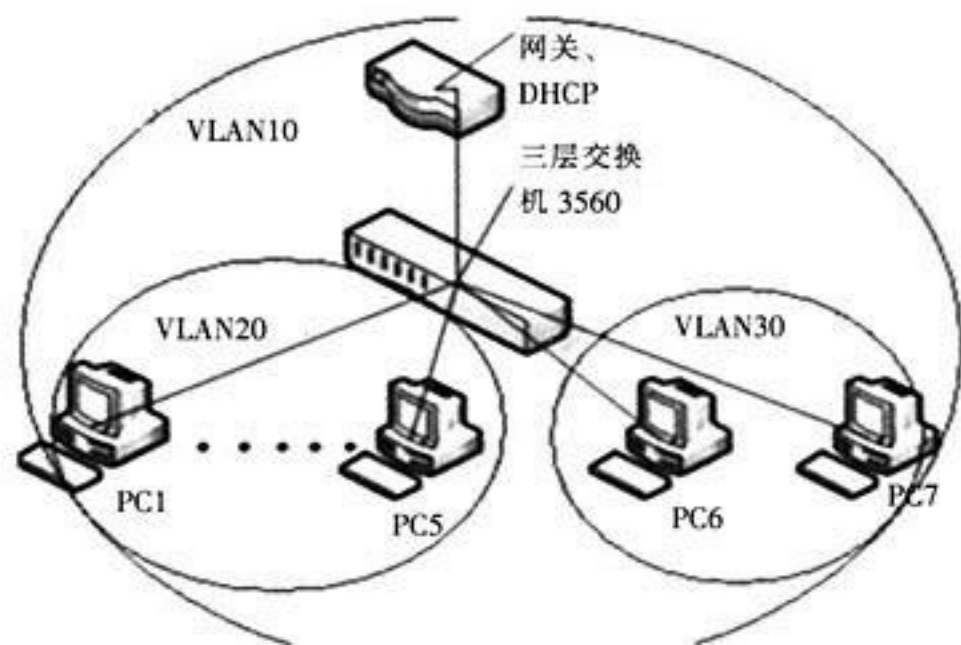


图 1 网络拓扑图

其中所用的三层交换机是思科 3560, vlan10 是主组, vlan20 和 vlan30 分别是隔离组和团体组, 以上海电信节点作为比较时延的节点。

##### 4.2 主要配置命令

实验过程中主要作如下相关配置, 如图 2 所示。

接口主组、隔离组和团体组	在各组中设置相应的端口
Vlan 100	int range 10/21-22
Private-vlan primary	switchport mode private-vlan host
Exit	switchport
Vlan 200	private-vlan host-association 100 200
Private-vlan community	no shutdown
Exit	exit
Vlan 300	int range 10/23-24
Private-vlan isolated	switchport mode private-vlan host
Exit	switchport
Vlan 100	private-vlan host-association 200 300
Private-vlan association 200,300	no shutdown
Exit	exit
	int 10/18
	switchport mode
	private-vlan promiscuous
	switchport
	private-vlan mapping 100 200,300
	no shut

设置主组 IP 地址并针对隔离组和团体组
int Vlan 100
ip add 10.10.10.125 255.255.255.0
private-vlan mapping 200,300
no shutdown

图 2 配置命令

#### 4.3 实验结果

局域网中的 5 台计算机都未进行网络操作, 5 台计算机分别在未进行隔离组划分和划分隔离组后进行若干次每次 15 秒的数据包的采集, 未进行隔离组划分前计算机平均采集到 250 个数据包占用带宽平均为 0.013Mb/s, 而在进行隔离组划分后计算机平均采集到 160 个数据包占用带宽平均为 0.005Mb/s。在进行到上海电信节点的时延测试时, 隔离组内的计算机到达上海电信节点的时延略低于传统的局域网如图 3 所示。

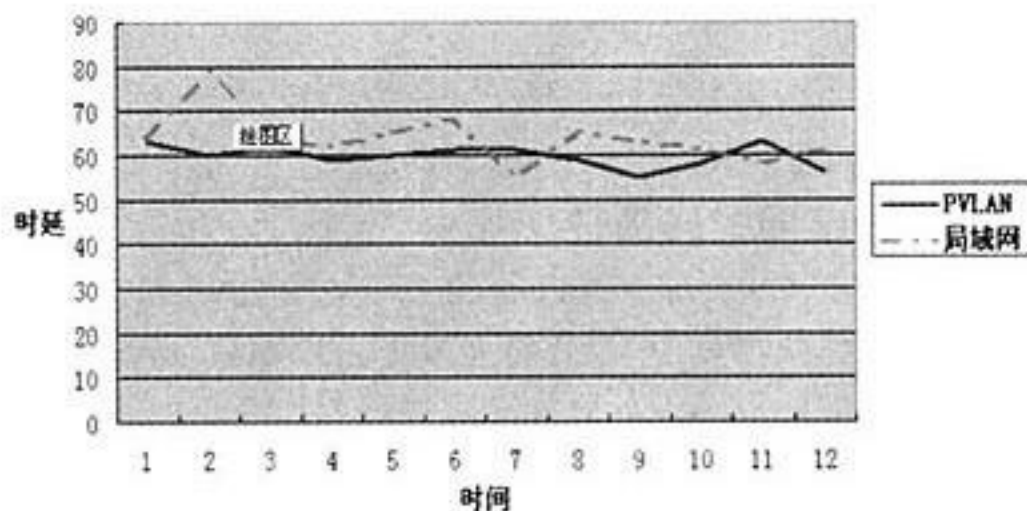


图 3 实验结果时延对比图

#### 5 结语

PVLAN 网络隔离组的建立较好地满足了大型园区网的组网需求, 保证了局域内部的安全和稳定, 有效抑制了广播数据包的传播, 节约了网络资源, 并且由于建立了 PC 和路由器之间的 PVC, 提高了传输效率, 减少了传输时延, 说明对于不同数据包的区分服务, PVLAN 可以为局域网提供更好的 QOS 服务<sup>[4]</sup>。

#### 参考文献

- [1] 章忆文. 网管实战宝典 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2008.
- [2] 王德志. 浅谈校园网的功能及中小校园网建设 [J]. 计算机网络, 2000, (18): 33-34.
- [3] 王隆杰. 思科网络实验室 CCNP [M]. 北京: 电子工业出版社, 2012.
- [4] 田敏. 端到端 QOS 网络设计 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2007.



# 基于 J2EE 和 MVC 模式在 B/S 系统开发中的应用研究

渠连恩<sup>1</sup>, 赵珊<sup>2</sup>

(1. 青岛科技大学, 山东 青岛 266042; 2. 青岛大学医学院松山医院, 山东 青岛 266021)

**摘要:** 在 B/S 开发模式中, 最常用的开发模式是 MVC, 即模型-视图-控制器模式, 是设计模式中很重要的一种, 在理论上实现了业务逻辑、控制和界面显示的分离, 它的提出对 Web 的应用开发具有重要意义。着重阐述了 J2EE 和 MVC 模式的结合, 提出了一种基于 J2EE 和 MVC 模式的 Web 应用开发方法。

**关键词:** J2EE 技术; MVC 设计模式; struts2 框架

## Research and of Application in B/S System Development Based on J2EE and MVC

QU Lian-en<sup>1</sup>, ZHAO Shan<sup>2</sup>

(1. Qingdao University of Science & Technology, Shandong Qingdao 266042, China;

2. Qingdao University Medical College, Songshan Hospital, Shandong Qingdao 266021, China)

**Abstract:** In the development of B / S, MVC design pattern which is the most common used, that is, model-view-controller mode is very important in the design mode. In theory, to achieve the business logic, control and the display are separation, which is important for the Web application development. This article focuses on the combination of J2EE and MVC pattern, a Web application development method based on J2EE and MVC pattern.

**Key words:** J2EE technology; MVC design pattern; struts2 frame

### 1 J2EE 开发

J2EE 是由 SUN 公司开发的技术规范与指南。它是有组件、服务架构及技术层次组成, 这些技术与组件在不同平台之间存在良好的兼容性, 解决企业信息产品之间无法兼容性。J2EE 核心技术包括: JSP、SERVLET 和 EJB。J2EE 提供一个基于 Java 语言的服务器端的应用程序, 支持平台的独立性、可移植, 支持多用户的企业级应用。使用 J2EE 开发多层应用, 将系统结构进一步细化。其主要应用编程模型如图 1 所示。



图 1 Web 中 J2EE 应用编程模型

(1) 客户层: 客户层也叫表示层, 它主要是为用户服务, 为用户呈现信息的功能, 运行在客户机上, 处理任务由客户机的浏览器完成。但是为支持多种不同处理程序, 大部分任务由 Web 服务器完成。可以通过使用 JSP、SERVLETS、XML 等处理程序动态生成。

(2) 中间层: 其中包括商业逻辑层, 指编程里面 3 层 (或者多层) 模型中, 介于用户界面和数据库之间。主要包括一些对提取出的数据进行处理和运算的算法在里面, 实现商业的最佳方法。

(3) EIS 层: 又称 DAL 层, 有时候也称为持久层, 其功能主要是负责数据库的访问。实现数据的访问。

### 2 MVC 模式

MVC 开发模式, 即“模型-视图-控制器”开发模式, 是目前应用比较广泛的设计模式, 它是将业务逻辑、表示视图与用户交换 3 者进行分离, 提高了系统的灵活性和代码的复用性。

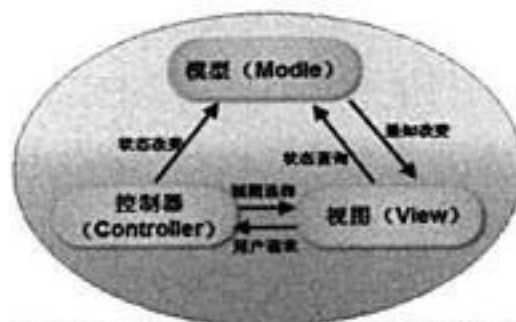


图 2 MVC 组件类型的关系和功能

(1) 视图 (View): 用户视图模型, 这是用户操作界面部分, 它提供用户的输入, 请求以及系统对请求的响应, 把响应结果显示给用户。

(2) 控制器 (controller): 控制器实现了视图层与模型的接口, 它接收来自用户的输入请求, 将输入请求解释为系统对象, 然后解释为模型特定的方法; 同时它处理模型执行结果, 调用适当的视图模型给用户。在 struts2 框架中, 该部分可以由 struts2 中 Action 负责。在系统 Struts-config.xml 文件中对 Action 文件进行配置, 并且把处理过的信息发送到 JSP 页面随即呈现给用户。

(3) 模型 (model): 它是整个系统模型的核心部分, 是解

**作者简介:** 渠连恩 (1980-), 男, 助理工程师、硕士, 研究方向: 物联网应用; 赵珊 (1988-), 女, 助理工程师, 本科, 研究方向: 计算机网络。

**收稿日期:** 2013-01-27



决方案真正的逻辑。它将问题进行对象化，将问题领域中的对象抽象为应用程序对象。在这层可以完成系统所有业务逻辑，业务逻辑的主要功能：1) 接受 Action 所提交的各种请求，并且根据编码业务规则处理相应的请求。2) 通过数据访问层实行与数据库的交互任务。

### 3 J2EE 和 MVC 模式在 B/S 系统开发中应用

在 JSP 开发 Web 系统时，可以使用多种方式进行开发，第一种方式可以在 HTML 页面中嵌套 Java 代码，业务逻辑和界面实现混在一起，这种开发模式使代码混乱，结构混乱，代码重用性低，可扩展性不强，开发效率比较低。第二种就是使业务逻辑和界面实现进行分离，页面部分使用 HTML，业务逻辑部分使用 Action 实现。这样再把业务逻辑实现与界面实现进行接口通信，使代码清晰，结构合理，易于扩展，可维护性增强。

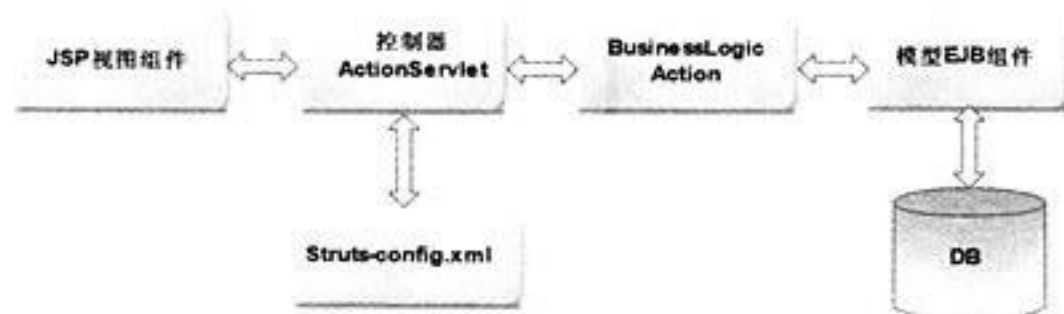


图 3 struts2 下 MVC 实现模式

把 J2EE 和 MVC 开发模式引入以后，可以把 J2EE 的多层体系结构对应于 MVC 开发模式，J2EE 的表示层对应于 MVC 的视图层，J2EE 的 Web 容器对应于 MVC 控制器，J2EE 的 EJB 对应于 MVC 的模型层。J2EE 还有一个数据库访问层。这样就可以组成一个使界面逻辑业务实现和控制进行很好的分开。

在 J2EE 开发平台下，视图层使用 HTML 说 JSP 相结合的方式，因为 JSP 代码简单，易编写易维护，这样可以使视图层的页面设计与代码编写更加清晰，人员分工更加明确。

(上接第 68 页)

射到相应的类，将 Action 配置成 Delegating Action Proxy，以此来控制业务层管理中的组件和对象。

(2) 将 Spring 和 Struts 结合起来。先将 application Context.xml 进行配置，其中 Spring 组件中的某些属性值一定要和 struts - config.xml 的路径是一样的，这样的话，当某一方进行加载时，另一方出现的属性或者路径就能对应起来，寻找起来也更加方便。

(3) 用户的 Action 实现类。主要的工作就是处理真实，然后设置 Action 的属性并传递回来，找出所需的方法进行调配。

#### 2.3.2 DWR 框架

DWR 的主要作用就是完善原有的框架，改进传统框架的不足，使整个用户界面变得更加灵敏也更加动态化，此外，通过 DWR 技术还能使验证系统中的数据实现，也就是说，通过 DWR 技术能将存在于表现层 JSP 里的数据格式实行验证，而且确定不会有错误，页面也不会出现跳转，使页面使用起来更加方便。

### 3 结语

以基于 SSH 框架和 DWR 技术的 Web 应用程序这种新型

在 J2EE 开发平台下控制器的实现以使用 Struts2 框架为最优选择，在 Struts 框架下，控制器是有 Action 类实现。它接受用户发送的参数数据或者相关请求，然后把相关数据转换为事物逻辑模块进行处理，最后根据处理结果生成页面返回给用户。从控制器实现技术看，J2EE 平台是在模型与视图之间生成 XML 文件来控制两者之间的对应关系，使视图与控制之间的低耦合。

事务逻辑模块是整个系统的业务处理模块，负责客户请求。因此，此模块必须能够完成用户需求，并且支持事务工作流的协调和应用程序的功能。在 J2EE 平台下，使用 EJB 组件实现事务的业务逻辑功能、数据库对象和数据库存取功能，这样有利于业务逻辑的代码重用性。

DAO 即数据访问对象，主要功能是保持数据的持久化，与实体 BEAN 相比，其作用能够使为持久化数据的访问、存储、修改提供接口。这样使实体与数据库的管理者任务最大程度地分离，将彼此的影响降至最小。

### 4 结语

J2EE 框架和 MVC 设计模式相结合，降低了 Web 开发系统的复杂性，提高了开发效率，代码间的耦合性低，软件的可扩展性强，易于测试，很大程度上提高代码的复用性，使开发出的整体系统性能得到显著提高。

#### 参考文献

- [1] 袁梅冷，等. J2EE 应用模型中 MVC 软件体系结构的研究与应用. 计算机应用研究, 2003, 6: 12-15.
- [2] 许幼鸣，徐锦，文耘. 基于设计模式的软件重用. 计算机工程. 1999, 3: 13-14.
- [3] Vlada Matena, Beth Stearus. 翟裕中. J2EE 平台上的 EJB 组件开发. 北京: 机械工业出版社, 2001.

框架为中心而展开的，这种框架的主要思想就是分层设计，它的优点在于按职能划分了 3 个层次，并且 3 个层次不会交互，各自处理各自操作，因此耦合性松。除此之外，该新型框架还具备了很强扩展性，很高的重用性以及很好的可维护性。由于加入了 DWR 技术，使框架中响应灵敏度差这一点问题也得到了解决。

#### 参考文献

- [1] 李刚. 整合 Struts + Hibernate +Spring 应用开发详解 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2007.
- [2] 王福强. Spring 揭秘 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2009.
- [3] 王霓虹，金兴. Ajax 技术及其 DWR 框架实现 [J]. 自动化技术与应用, 2007, 26 (12): 92-94.
- [4] 许川佩，张民，张靖. 基于 Ajax 的 J2EE 安全应用框架 [J]. 计算机工程, 2010, 36 (4): 110-111.
- [5] 王国辉，王毅，尹向群. Java Web 开发技术方案宝典 [M]. 北京: 北京邮电出版社, 2008.





# 优化 XML 路径表达式查询的技术

邓红辉

(广安职业技术学院, 四川 广安 638000)

**摘要:** 通过对现有的路径表达式查询中几种优化技术的分析研究, 提出了在 XML 语言查询中的一些重要问题, 并根据其主要的技术特点提出了自己的观点, 旨在提高对 XML 路径表达式查询技术的优化。

**关键词:** XML 语言查询; 路径表达式; 优化技术

## Optimize the XML Path Expression Query Technology

DENG Hong-hui

(Guang'an Vocational and Technical College, Sichuan Guang'an 638000, China)

**Abstract:** This paper based on the analysis of several existing optimization techniques of path expressions in the query, put forward some important problems in XML language in the query, and put forward my own opinion according to the main technical characteristics, in order to improve the optimization of the XML path expression query technology.

**Key word:** XML language query; path expression; optimization technology

### 1 概述

#### 1.1 基于 XML 数据的编码方式

在 XML 数据的应用中, 有效的 XML 节点编码方法是确定元素之间结构关系最主要的途径, 关于路径表达式查询的处理方式可分为两种: (1) 遍历文档树的方法; (2) 不使用树遍历就能够有效快速地确定节点之间结构关系的方法。

#### 1.2 对于 XML 数据模型

如果从元素之间的应用关系进行考虑, XML 文档的基本结构就是一个有序的标签树, 在这个有序标签树中, 每个节点都有其相对应的元素或文本来表示元素和文本之间的关系。XML 文档的数据模式约束着 XML 数据的完整性, 是一个有向图。

##### 1.2.1 区域性编码方案

区域性编码方法是最常用的编码方法, 在区域性编码方法的应用中, Dietz 是首先运用它进行对不通树节点之间结构关系的确定, 然后赋予不同节点不同的编码, 其中, 这个编码分为前序遍历值 (pre) 以及后序遍历值 (post)。而对于任意两个不同节点之间的结构关系确认, 则是赋予其一个 (start, end) 编码, 在这个编码中, start 和 end 值是表示该元素从开始到结尾的绝对位移, 这种编码方式极其适用于父子关系的文档之间的查询确认。

除此之外, 在实际应用中还有一种相对的区域性编码方法, 这种编码方法中的每个节点都会被赋予一个编码, 这个编码代表该节点到其父节点的相对位移。在实际应用中, 这种编码可以与区域编码实现相互转换, 但这种编码方法也存在一定的缺点, 主要表现在对节点的查询代价较大。

##### 1.2.2 针对前缀性编码方法

基于前缀的编码方法相比于区域性编码方法有着其不同点, 主要表现为: 在使用中对路径信息进行保存的特点; 在这种编码方法中, 有着相对应的祖先后代关系和前缀字符串的

包含关系。这种编码的优点是: 可以充分利用完全二叉树的特点来对节点间的结构关系进行计算; 在这种编码方法中, 虚拟节点是作为占位符的角色存在的, 极其有利于动态数据的更新, 同时极大程度上影响着其查询性能。

#### 1.3 对于 XML 数据索引的思考

在对网络编码的研究中, 许多专家学者以提高查询性能为目标, 致力于数据查询索引的探究。目前关于索引开发主要提出两种索引, 即关于结构连接的索引和针对路径的索引。关于结构连接的索引是将所有的节点进行分解然后在多张表中储存起来, 当对查询表进行处理时, 需要进行多次连接操作才能得到查询结果。而针对路径的索引则是以文档树作为基本数据结构, 这种索引的结构仍是树形, 在处理查询表时, 需要遍历整个索引树才能够得出查询结果。通过对利用使用的路径来改善查询性能的研究, 提出了一种新的索引结构, 即自适应的路径索引结构, 这种索引在实际应用中可以随着工作量的不同而改变, 行之有效地减少了索引文件的工作量, 加强了索引效率。

### 2 基于路径表达式的查询处理方式研究

#### 2.1 通过路径分解的方法来进行查询处理

关于 XML 路径表达式的查询技术中, 路径分解法是一种比较常用的方法。这种方法在实际应用中也是比较适用的, 它的基本思路是通过将复杂的查询路径进行分解, 将其变成简单的 (由一个元素加一个谓词条件或者一个元素、一个谓词条件组成) 查询路径。在进行查询处理计算的时候, 可以先对简单的查询路径进行计算, 再将每个简单路径的计算结果统合起来, 因为这种操作是靠连接来完成的, 所以我们称

**作者简介:** 邓红辉 (1974-), 女, 本科, 讲师, 研究方向: ASP 动态网页技术及网站建设、数据库、高职教育研究。

**收稿日期:** 2013-01-28



之为结构连接。但在实际中由于其操作代价极其昂贵，结构连接的应用也有着较高的限制。这种操作一般都属于查询处理的核心操作。

## 2.2 通过树遍历的方式来进行查询处理

在 XML 路径表达式的查询处理技术中，对于路径访问最朴素的方法就是树遍历的方式，利用这种方法进行查询处理时，需要对被访问元素及通往节点的所有可能路径进行遍历，这种遍历方法在一定程度上是比较繁琐的。而如果采取从底向上的遍历方法，就可以很大程度上减少遍历代价，首先要对所有的子节点进行查找，找出符合谓词条件的所有节点，然后寻找其父节点，按照这样的方法进行查询处理时可以减少时间消耗，而且对于操作的要求也比较简单，但在节点数目太大，对遍历要求较高时，代价可能会比从顶向下大，所以，在实际应用中，应该把这两种方法充分融合起来使用，综合情况进行查询处理，以降低遍历代价，进而提高效率。

## 3 对于路径查询的优化方法

### 3.1 对于路径查询中路径表达式的重写优化

针对这种优化方法而言，其优化的基本思想是降低路径查询的代价，把路径查询的操作简单化。查询重写技术有着其专业技术特征，主要有以下几点：（1）在实际应用中，是将一个查询进行转换，将其变成一个等价的查询；（2）在查询计划生成之前查询解析之后进行对路径查询的表达式重写优化；（3）查询重写优化技术是建立在通过查询信息，对信息的完整性及其数据模式进行分析的基础之上，对数据的统计信息及存储方式不进行考虑。（4）在选择查询转换方法的时候使用启发式的方法，被选择的查询转换方法能改善大多数查询的执行性能。

在路径查询中重写优化技术主要根据以下几个方面进行优化：

（1）对要查询的路径结构进行约束，对其中多余的节点给予删除。从这方面进行优化的优化思想是将被查询的路径模式表示为树状查询模式，根据既定的结构进行约束，将被查询路径中的多余节点和谓词进行删除。

（2）对被查询路径中的固有冗余进行删除。从这方面进行优化有两种策略：一是，补路径策略，二是缩短路径策略。补路径策略也就是相对于等价元素之间的路径互补，利用补路径替换原来的查询路径。这种策略的基本思想就是同简单的、查询代价较低的互补路径代替原有的复杂的、代价高的查询路径，从根本上降低查询代价，减少连接次数，缩小连接结果集，对于这种优化策略来说，如何对其查询代价进行估算是最关键的问题。

缩短路径的方法的基本思想是缩短路径表达式本身，从而达到降低查询代价的目的。这种策略是利用等价的相对路径来替代绝对路径，从路径的表达式方面进行优化，对路径的查询不再从根元素开始，从根本上缩短了查询时间。

（3）从通配符方面进行优化，删除非冗余的通配符。由于在进行路径匹配时，所有节点和子节点都必须相匹配，因此，当对某条路径进行查询优化时，对于未知元素名和无关

紧要的节点时通常使用通配符来代替。通配符的代价相对来说较高，在路径表达式中，要删除非冗余的通配符，这样可以极大程度上降低路径表达式的计算代价，从而对路径查询起到了优化作用。

### 3.2 对于树遍历路径查询方法的优化

在实际应用中，针对树遍历路径查询方法的优化，通常通过路径索引来缩小搜索范围，这种优化方案的关键在于设计，对于路径索引的维护设计出有效合理的方案。这种优化方法中最具代表力的是 DataGuides 路径索引，也是关于路径索引最早的优化。这种优化方法是对文档结构进行缩减的过程中，采取了一种标签路径合并的策略，能够很好地对文档结构进行缩减，从而很大程度上对路径查询的性能及效率有所提高。

有一种新的路径查询方法，该方法提出抽取 XML 文档中的文本数据进行单独储存的观点，这种方法也是以文档树的结构来进行的，叫做文档的骨架 (skeleton)，由带标签的元素或属性组成，在这种结构中，每个节点与被压缩的树骨架相对应，可以用双向相似关系来表示他们之间的相对应关系。

### 3.3 对于结构连接的查询优化

基于节点的结构连接是在 XML 文档中表示确定节点间位置的包含关系。结构连接在操作过程中的任务就是在高效的前提下，快速找到所有节点与其父节点的关系。结构连接的顺序对路径查询查询运算的性能有着很大的影响，直接关系到路径查询的效率。因此，对于结构连接的优化至关重要。对结构连接的优化，应该从两方面进行：（1）优化结构连接的计算方法；（2）对结构连接的顺序选择进行优化。这也是关于结构连接优化的方向。

## 4 结语

针对 XML 查询优化而言，XML 路径表达式的查询优化在其中占据举足轻重的地位。因此，在对 XML 查询优化技术研究时，要注重其中路径表达式、路径查询方式及结构连接的优化研究。其次，对于路径表达式的处理方法选择、节点编码技术选择、索引技术的选择也是 XML 路径查询优化中关键技术，要慎之又慎；最后，在路径查询中要合理的将 XML 数据模式融入进去。采取全方面进行优化的策略，努力为 XML 查询优化开创一片新的天地。

### 参考文献

- [1] 张剑妹，陶世群. 基于模式的 XML 路径表达式查询处理技术. 计算机应用. 2009, (11).
- [2] 胡少伟. XML 路径表达式的查询优化技术. 科学之友: B 版. 2009, (8).
- [3] 韩东红，王国仁，乔百友. XML 路径表达式中公共子查询的优化技术. 东北大学学报: 自然科学版. 2005, (6).
- [4] 岳昆，李维华，苏茜，刘惟一. XML 查询中的频繁路径选择. 云南大学学报: 自然科学版. 2007, (3).





# 医院网络安全管理与建设研究

刘保麟

(连云港市第四人民医院, 江苏 连云港 222023)

**摘要:** 随着网络和信息技术的发展, 计算机网络已经深入影响和改变着生活的方方面面, 作为一个提供医疗卫生服务的医院网络, 也面临着安全和管理巨大挑战。通过对医院网络存在的安全问题分析, 提出了一套医院网络安全管理和建设的方案。

**关键词:** 医院信息系统; 网络安全; 防火墙和杀毒软件

## Research of Hospital Network Security Management and Construction

LIU Bao-lin

(The Fourth People's Hospital of Lianyungang, Jiangsu Lianyungang 222023, China)

**Abstract:** with the development of network and information technology, computer network has deeply affected and changed every aspect of life, according to a medical health service hospital network, is also facing the huge challenge of security and management. Through the analysis of the safety of hospital network exists, proposed a set of hospital network security management and construction scheme.

**Key words:** hospital information system; network security; firewall and antivirus software

### 1 引言

目前很多医院都在推行预付费卡, 这减少了患者在现金结算中的等待时间, 也屏蔽了现金结算中人工成本的增加和其他操作失误造成的诸多问题, 同时又可以优化就医流程。而这些功能的实现就需要一个高度安全和稳定的网络支撑。

当前正在使用并逐步完善的医保连网, 电子病历, 网络预约, 银账对接等, 以及提倡的高效节约绿色无纸化办公环境, 都要求一个能够全时可靠运行的安全网络。

相反与之对应的网络攻击, 数据篡改, 木马病毒等问题的日益突显。也越来越受到关注和重视, 下面就对实现一个高可靠的全时网络的组建展开探讨。

### 2 医院网络安全管理分析

当下大多医院应对网络安全需要考虑的问题主要可以归纳为以下几方面。

#### 2.1 人员管理和培训

计算机网络使用的根本目的是为协同多部门共同办公, 让办公更高效。而在使用网络协同办公的同时, 常常会忽略了办公的主体是人, 要想让计算机网络发挥更高的水平, 使用的人是一个关键因素, 所以对办公人员要做好岗前的培训工作, 业务熟练才能应付聚集的办公环境。人员管理也是一个重要的问题, 人员的权限划分要合理得当, 工作职责要明确。

#### 2.2 计算机软、硬件

大部分医院都采用一体化办公系统, 这样的好处是减少了多系统之间对接的兼容问题。

比如创能医院信息系统实现了: (1) 使用设备的管理优化、标准化、自动化。(2) 快速有效地整合医疗数据信息资源。(3) 设备管理更高效。(4) 减少重复劳动, 避免浪费资源。(5) 功能模块化, 方便扩展和调整。(6) 运行更稳定, 操作更简单。

#### 2.3 网络设备软、硬件

医院网络设备主要包括: 用户终端、网络交换机、路由器、服务器、磁盘阵列、网络终端及网络打印端等。

而这些设备的选择应该从以下几个方面入手: (1) 设备的稳定性、易用性, 并提供扩展和容错能力。(2) 有较完善的管理功能和可控性。(3) 支持足够高的带宽和全面的网络服务。(4) 支持数据冗余、电源冗余, 能够有足够的应急和灾备能力。(5) 支持数据过滤和防火墙功能, 可以实现数据隔离。

### 3 内、外网的隔离

内网与外网的隔离一直是一个重要, 却不易解决的大问题, 医院网络服务器中存放着大量患者信息, 涉及患者多方面隐私和其他敏感信息。一旦外泄, 对医院, 对患者都将造成很大损失。所以做好医院内网与外网的隔离至关重要。

网络隔离分为硬隔离和软隔离, 或称物理隔离与逻辑隔离。

物理隔离是通过硬件隔离的方式使两个网络在物理连线上完全隔离, 从而保证两个网络的数据在传输中相互平行无交集, 如果需要交换数据则必须通过其他存储设备进行。

逻辑隔离是通过网络控制软件或一些网络管理设备, 将两个网络中数据的传输进行隔离和限制。被隔离的两个网络从物理连线上还是接通的, 只是数据的传输被作了限制, 这样在需要进行数据传输或交换时, 可以根据实际需要进行实时调整网络状态。

绝对的物理隔离对医院来说不太合适, 因为总会有些业务需要与外网进行数据传输, 比较适合的隔离方法是使用隔离卡, 比较常见的隔离卡有: 易思克, 宙斯盾, HARD LINK,

**作者简介:** 刘保麟 (1980-), 男, 本科, 助理工程师, 研究方向: 计算机应用和网络技术。

**收稿日期:** 2013-01-14



威讯, 联想等。

隔离卡的原理是以物理方式通过软硬件将一台计算机虚拟为两个台, 实现双重状态, 既可在安全状态, 又可在公共状态, 两个状态是完全隔离的, 从而使一部计算机可在完全状态下联结内、外两个网络。网络安全隔离卡实际是被设置在计算机中最低的物理层上, 通过卡上的 IDE 总线连接主板, 另一边连接 IDE 硬盘, 内、外网的连接均须通过网络安全隔离卡, 计算机硬盘被物理分隔成为两个区域, 在 IDE 总线物理层上, 在固件中控制磁盘通道, 在任何时候, 数据只能通往一个分区。

在安全状态时, 主机只能使用硬盘的安全区与内部网连接, 而此时外网是断开的, 且硬盘的公共区的通道是封闭的。

在公共状态时, 主机只能使用硬盘的公共区 (这里存放需要与外网交换的数据), 可以与外网连接, 而此时与内部网是断开的, 且硬盘安全区也是被封闭的。

通过鼠标点击操作系统上的切换键实现两种状态的切换, 切换时通过硬件重启信号重新启动系统, 这样计算机的内存中所有数据被消除, 两个状态分别使用独立的操作系统。为了保证安全, 两个网络不能直接交换数据, 但是用户可以通过一个独特的设计, 来安全方便地实现数据交换, 即通过硬盘上设置的一个功能区, 功能区在计算机处于不同的状态下不变, 数据就可以通过功能区作为一个过渡区来交换。当然根据用户需要, 也可创建单向的安全通道, 即数据只能从一种状态传入, 另一种状态读出, 但不能逆向传输, 从而保证这个功能区的数据安全。

隔离卡的安装相当简单, 无需太多的计算机基础知识, 只要按说明流程顺序安装即可, 隔离卡不仅可以有效地阻断外网对内网的攻击, 也同时防止了内网的数据外泄。

## 4 终端的安全防护

### 4.1 终端的安全配置

#### 4.1.1 合理配置系统安全策略

安全策略是终端安全的第一道防线, 只有合理配置, 有效利用, 才能够保证系统平台的稳定运行。

(1) 更改默认的管理员账号的密码, 并禁用账号。避免遭受 IPCS 和 Admin\$ 攻击。

(2) 更改密码策略, 限制密码长度最小值。

(3) 用户权限调整, 对 Guest 等用于网络访问的账户, 取消本地文件操作的权限。

(4) 配置审核策略, 跟踪网络访问事件, 及相关操作。

#### 4.1.2 系统更新

使用正版的系统和软件, 对终端系统要定期、及时更新, 并对杀毒软件和防火墙等软件要订制更新计划。保证当前病毒库是最新版本。

#### 4.1.3 监控进程

对终端进程进行统一监控, 及时分析和关闭陌生进程, 有效防范新木马和病毒程序。针对一些不易区分的进程, 可以通过远程协助, 让经验丰富的专家和管理人员处理。

#### 4.1.4 屏蔽 USB 端口

根据经验和大量数据调查显示, 有一半以的计算机病毒传

播是靠 USB 设备进行的。所以对不必要的 USB 端口一定要从 BIOS 屏蔽掉。对于需要使用 USB 设备的终端, 要通过基于 CA 的统一身份认证, 保证数据出入的安全。

#### 4.1.5 定期分析日志

通过系统日志, 可以观察到一些隐藏的动作或操作。通过一些日志分析软件还可以发现一些恶意攻击的来源及操作内容。从而可以相对准确地了解终端和网络的安全状况。

## 4.2 杀毒软件和防火墙

杀毒软件和防火墙可分为单机版与服务器版, 也有一些厂商是以个人版和企业版来划分, 当然更为理想的是使用安全服务提供商的软硬件集合的整套安全解决方案。

如果单独使用软件防护, 服务器端最好使用部署型的杀毒软件和防火墙。像迈克菲就是一款不错的安全部署软件, 针对安全要求级别比较高, 又不需要经常对软件进行安装、卸载等操作的服务, 只需要一次细致部署配置, 之后就不必经常地人工维护。而终端设备上使用国内主流的杀毒软件和防火墙即可。

## 5 结语

通过对医院网络安全管理中存在的问题分析, 对组建一个可以全时稳定运行的医疗办公网络给出了指导性意见。具有较强的可操作性。对现在行网络的管理工作也有一定的借鉴价值。

### 参考文献

- [1] 王换文, 段富. 隔离技术及其应用. 电脑开发与应用, 2002, 5.
- [2] 张震. 物理隔离技术分析及其数据安全转发模型. 微计算机应用, 2004, 1.
- [3] 谭德才. 基于邮件系统的远程异构数据库同步的设计与实现. 华南理工大学学报, 2010, 11.
- [4] 祝闻华. 医院网络安全建设的管理策略. 医学信息, 2007, 11.
- [5] 刘春艳. 信息系统的安全保障体系研究. 吉林大学, 2006.





# 远程开放式计算机实训场地信息管理系统研制

丘滨, 钟文基

(广西水电职业技术学院, 南宁 530023)

**摘要:** 分析了远程开放式计算机实训场地信息管理系统研制的意义及开发目标, 描述了应用于构建系统的.NET 技术, 阐述了运用.NET 技术开发管理系统的方法, 介绍了系统的优化问题。

**关键词:** 管理系统的研制; 应用技术; 系统结构; 系统的优化

## The Research of the Open-style Long-distance Computer Training Places Information Management System

QIU Bin, ZHONG Wen-ji

(Guangxi Hydraulic and Electric Polytechnic, Nanning 530023, China)

**Abstract:** The article analyzes the meaning and developing goal of the open-style long-distance computer training places information management System, and describes the .NET technology applying to the infrastructure system, which expounds the method of using the .NET technology for developing the information management system, and introduces improvement of the system.

**Key words:** Information management system; Application Technology; system structure; Improvement of the system

### 1 意义及开发目标

建立一个优秀的计算机实训场地管理平台, 提高实训课程、设备的管理效率, 使师生获得一个开放性的实训场地, 从而全面提高实训课程教学质量。系统的功用主要体现在以下几个方面:

(1) 提高课堂教学效率。系统提供一个高效的课堂教学管理环境: 具备学生课堂考勤管理、广播教学、作业布置及回收等功能。

(2) 提供与校园网、Internet 结合的开放式远程教学环境。在 Internet 环境下可以实现课程信息、教师信息、学生信息查询、考试成绩汇总、登记、查询及打印等功能。使教师和学生能通过网络手段提高教学工作的效率和质量, 加强教学信息的管理。

(3) 提高教学管理的效率。系统采用远程预约排课模块, 教师可随时随地地上网预约排课, 减少中间环节, 提高教学管理效率。

(4) 提高设备管理的效率。系统有实验室设备基本信息管理模块, 在短时间内即可获得设备现有状况信息并汇总输出, 提高了教学设备管理的效率。

(5) 培养学生自主学习计算机课程的能力。通过信息管理系统, 学生可以使用自己的学号和密码登录, 上网自主学习、实训, 并对学习过程进行统筹管理, 包括制定学习目标、收集学习资料、协调学习进程、改进学习策略等。

### 2 .NET 描述及体系结构

#### 2.1 描述

构建管理系统主要使用.NET 技术, 而 Internet 则作为以.NET 技术构建新应用系统的基础, 开发人员将 Internet 延伸到新开发的应用系统中, 经过整合和调试, 从而实现系统与

Internet 的连接。

.NET 系统是用来实现 XML、SOA、Web Services 的技术平台, 开发人员在此技术平台上根据实际应用需求, 创建新的应用系统。.NET 平台主要包括 3 个部分: ASP.NET、框架类和公共语言运行时 (CLR)。NET 的开发平台包含有 Framework、.NET 框架以及开发工具。

.NET 系统构建在 Internet 技术标准之上, 为用户提供了应用环境和管理服务。.NET 系统包含 5 个组成部分: ①.NET 服务器; ②.NET 开放平台; ③.NET 基础; ④.NET 用户服务; ⑤.NET 终端设备。常用的两个核心编程软件为:

(1) ASP.NET——由.NET 框架提供的编程类库组成, 构建上采用模块化与组件化的技术, 是 MS.net Framework 中的一套用于生成 Web 应用程序和 XML、Web Services 的技术。ASP.NET 页面是在服务器端执行的, 并生成发送到桌面或移动浏览器的标记 (如 HTML、WML、XML 等), 因此开发人员只需进行简单的业务逻辑编程。

(2) ADO.NET——ADO.NET (ActiveX Data Objects) 是 Net Framework SDK 中用以操作数据库的类库的总称, 其中的数据集 (DataSet 对象模型) 是内存中的数据库数据的副本, 是使用 ADO.NET 的任何解决方案的关键。一个数据集包括多个数据表, 每个数据表都对应一个表格或视图。数据首先从数据库传递到中间层对象, 然后再将其继续传递给用户界面用以显示, 因此, ADO.NET 具有良好的跨平台性和

**作者简介:** 丘滨 (1954-), 男, 副教授, 硕士, 研究方向: 计算机及职业技术教育; 钟文基 (1981-), 男, 讲师, 硕士, 研究方向: 计算机及职业技术教育。

**收稿日期:** 2013-01-09





交互性。

## 2.2 软件体系结构

目前绝大多数基于 Web 的 MIS 系统所采用的均是 B/S 结构。基于 B/S 模式的体系结构的应用系统, 通常使用分层结构, 其 .NET 组件设计为三层架构: 用户操作层、业务逻辑层和数据库层, 如图 1 所示。



图 1 软件体系分层结构图

用户操作层——亦为 Web 前端层, 是为使用 ASP.NET 的用户提供控件集合的界面。

业务逻辑层——包括 .NET 语言设计的业务组件以及数据处理部分, 是系统开发最为细致与复杂的部分, 也是最重要的部分, 为了使所开发的具体系统逻辑结构更为清晰可靠, 并且便于今后根据实际需求进一步进行开发, 开发者可以将业务逻辑层的实际需求按功能再进一步划分, 可以再细分为两个子层或更多子层。

数据库层——根据 ADO.NET 实现对每个数据库的具体操作。

以上的三层结构中的每一层组件都可根据用户需求分解为更小的组件部分。

## 3 结构分析及设计

### 3.1 系统结构

根据前文所述的系统开发目标, 本管理系统设置了 7 项功能模块, 分别是: 系统管理、设备管理、实训实验管理、预约与排课、学生管理、机房管理、课余开放管理。

系统结构及其对应的功能如图 2 所示。

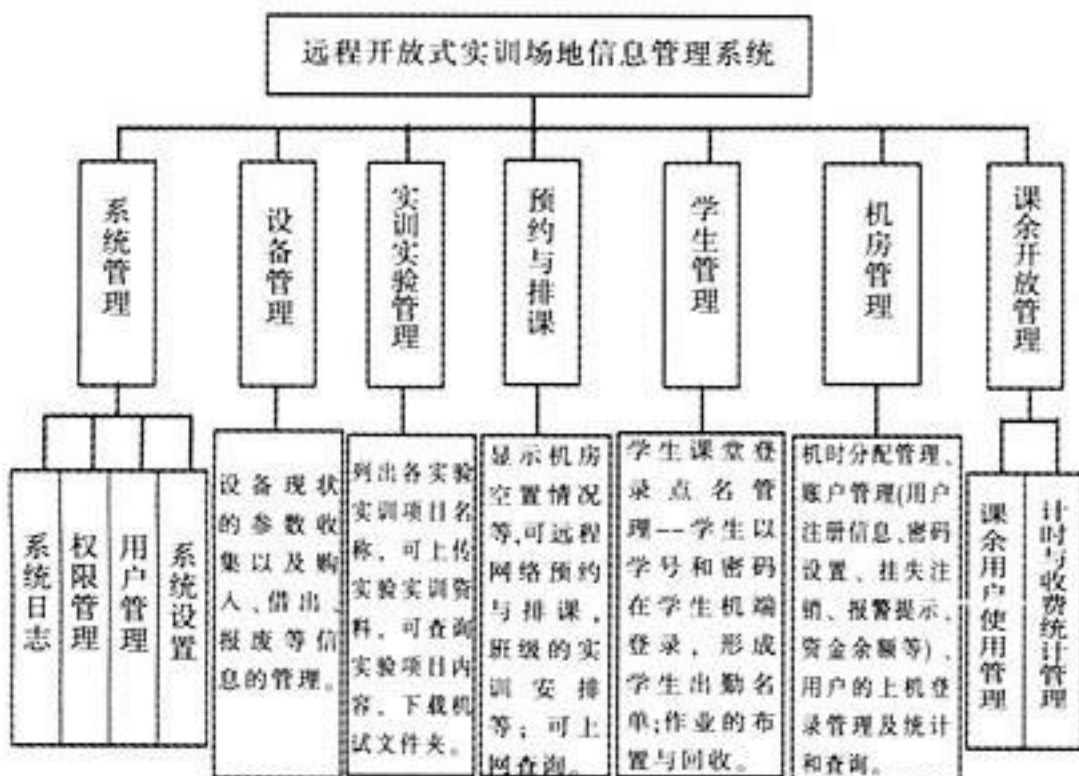


图 2

### 3.2 系统优化

实训场地管理系统投入使用后, 访问量会呈现爆发性增长。为了保证用户能高效安全地访问系统资源, 程序设计时必须注意一些技巧性的细节, 才能提升系统的性能。通过禁用视图状态、用 HTML 元素代替 Web 控件等手段达到对 Web

性能优化的目的; 通过对存储过程、索引、查询语句等的优化达到对数据库性能优化的目的。

#### 3.2.1 优化 Web 网站

Web 网站的优化主要包含 3 个部分: 应用程序优化、系统结构优化、网络优化。

##### (1) 优化应用程序

在 ASP.NET 程序的编写中, 将经常用到的数据进行缓存在 Application 或者 Session 里, 合理使用 Session 对象, 把函数调用的次数减少、把代码的范围缩小等方法, 都是优化应用程序的有效方法。此外, 分页的数据访问、利用 ASP.NET 缓存 API、使用 Gzip 压缩页面, 禁用服务器视图状态, 也是优化应用程序的常用方法。

##### (2) 优化系统结构

Web 服务器提供的所有基于 URL 访问的资源, 包括动态内容、静态网页、图片、样式表、脚本、视频等等。这些资源在文件大小、文件数量、内容更新频率、预计并发用户数、是否需要脚本解释器等方面有着很大的差异, 对不同特性资源采用能充分发挥其潜力的优化策略, 能极大地提高 Web 站点的性能。例如: 将图片部署在独立的服务器上并为其分配独立的新域名, 对静态网页使用 epoll 模型可以在大并发数情况下吞吐率保持稳定。

##### (3) 优化网络

通过使用应用服务器的集群, 以及数据库的集群, 能够把网络访问的流量从一台服务器分流到多台服务器上, 实现负载均衡, 能大大的提高网站的性能。对专业的网站来说, 尽可能的把服务器的带宽提升, 使用 CDN 来减少中间路由环节, 也是网络优化的策略。

#### 3.2.2 优化数据库性能

Web 服务器软件在数据库方面做的优化主要是减少访问数据库的次数, 具体做法就是使用各种缓存方法。也可以从数据库本身入手提高其查询性能。另外也可以通过主从复制、读写分离、使用反向代理、写操作分离等方式来扩展数据库规模, 提升数据库服务能力。

##### (1) 优化数据库的连接和关闭操作

访问数据库资源需要创建连接、打开连接和关闭连接几个操作。这些过程需要多次与数据库交换信息以通过身份验证, 比较耗费服务器资源。ASP.NET 中提供了连接池 (Connection Pool) 改善打开和关闭数据库对性能的影响。系统将用户的数据库连接放在连接池中, 需要时取出, 关闭时收回连接, 等待下一次的连接请求。连接池的大小是有限的, 如果在连接池达到最大限度后仍要求创建连接, 必然大影响性能。因此, 在建立数据库连接后只有在真正需要操作时才打开连接, 使用完毕后马上关闭, 从而尽量减少数据库连接打开的时间, 避免出现超出连接限制的情况。

##### (2) 优化存储过程

存储过程是预编译、高度优化、位于数据库的, 通过精减变量, 排除重复的语句可优化数据存储过程。另外, 优化 (下转第 85 页)





# 无线光通信中 LDPC 码在 DPIM 调制下的优化设计

肖雪娜

(山东工商学院, 山东 烟台 264001)

**摘要:** 介绍了 DPIM 调制阶数和 LDPC 码码率的关系, 分析了选取调制阶数及码率使通信系统达到最佳效果的途径。同时介绍了 DPIM 调制方式的误码率的计算方法, 为  $\pi$ -旋转 LDPC 码在无线光通信 DPIM 下的仿真研究奠定了理论基础, 在 DPIM 调制方式下对  $\pi$ -旋转 LDPC 码进行了仿真性能分析。

**关键词:** 无线光通信; DPIM 调制; 调制阶数;  $\pi$ -旋转 LDPC 码; 码率

## The Optimize Design of LDPC Code in DPIM for Free-Space

XIAO Xue-na

(Shandong Institute of Business and Technology, Shandong Yantai 264001, China)

**Abstract:** In this paper, we introduce the connection of DPIM modulate rank and LDPC code rate and analyze how to choose modulate rank and code rate to reach the best effect for communication system. Further move we introduce the calculation measure of error code rate in DPIM modulate, and settle the theory foundation for  $\pi$ -rotated LDPC codes emulation study in DPIM for Free-Space. In the last, we put up the simulation capability analysis for  $\pi$ -rotated LDPC codes in DPIM modulate.

**Key words:** free-space optical communication; DPIM modulate; modulate rank;  $\pi$ -rotated Low-density parity check (LDPC) codes; code rate

### 1 引言

DPIM 调制是 PPM 调制改进后的一种调制方式。最大的特点是不需要同步信号, 而且可以降低发射功率, 成为无线光通信首选的一种调制方式。LDPC 码是近几年较多使用的误码率较低的一种信道编码, 是无线光通信的优先选择。通信的目的是为了更可靠的更多的传递信息。为了获得最佳的通信效果, 这就要求对 DPIM 调制方式下的 LDPC 码进行优化设计。

### 2 DPIM 调制阶数及 LDPC 码码率的选择

#### (1) 信道调制阶数的最佳选择

决定空间光通信信道容量的主要有 3 个参数: 1) 背景光的平均光子数  $\bar{n}_b$ , 2) 信号光的平均光子数  $\bar{n}_s$ , 3) DPIM 调制阶数  $M$  之间的对比。图 1 摘自参考文献[1]。

从图 1 中看出:

1) DPIM 帧平均接收信号光子数  $P_{av}$  增强, 趋向渐近线  $\log_2 M/M$ 。

2) 在强信号的情况下, 低 DPIM 调制阶数  $M$  具有较高的信道容量。

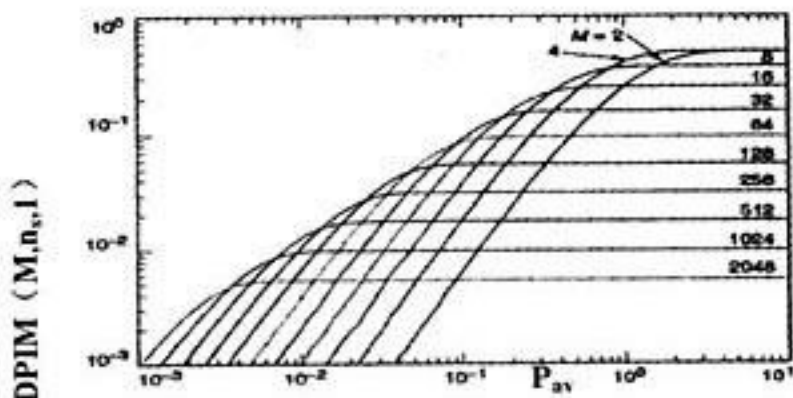


图 1 不同参数下 DPIM 调制信道的信道容量

但是, 在弱信号情况下, 反而是高 DPIM 调制阶数  $M$  具有较高的信道容量。这是因为当信号很小时, 需要采用较高

的 DPIM 调制阶数  $M$ , 来把信号集中在一个很小的时隙中发送, 提高平均接收信号光子数。

通常, DPIM 调制的 FSO 信道的信道容量都具有类似的分布形态。如图 1 所示以  $P_{av} = \bar{n}_s/M$  作为自变量, 将背景光的平均光子数  $\bar{n}_b$  取值为 1, DPIM 调制阶数  $M \in \{2, 4, \dots, 2048\}$ 。每一条的曲线都有一条渐近线  $\log_2 M/M$ 。

由此可得: FSO 通信 DPIM 调制信道在某个的工作点下, 存在着一个最优的 DPIM 调制阶数  $M$ , 可以使得 FSO 通信 DPIM 调制信道的信道容量达到最大。

若

$$C_{DPIM}(P_{av}, \bar{n}_b) = \max_m C_{DPIM}(2^m, P_{av} \cdot 2^m, \bar{n}_b) \quad (1)$$

即  $C_{DPIM}(P_{av}, \bar{n}_b)$  为各工作点下最佳的 DPIM 调制阶数  $M$  下的最大的信道容量。很容易看出,  $C_{DPIM}(P_{av}, \bar{n}_b)$  即是图 1 中的上包络线, 如图 2 所示。

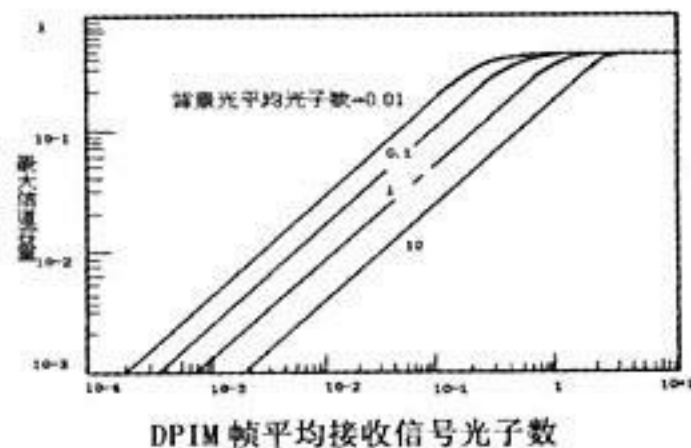


图 2 DPIM 调制的最佳调制阶数

**作者简介:** 肖雪娜 (1978-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向: 计算机科学、通信系统及计算机基础教学改革等。

**收稿日期:** 2013-01-11





图2中的4条曲线,分别代表背景光的平均光子数 $\bar{n}_b$ 分别为0.01, 0.1, 1和10这4个值时的情况。

## (2) 码率的选择

为了使FSO通信系统能工作在信道容量的附近,必须选择LDPC码合适的码率,使通信效果达到一个最佳值。

当信道容量小于 $1/M$ 时,则最优的DPIM调制阶数还要受到平均接收信号光子数的上限的 $P_{pk}$ 影响。

无论背景光的平均光子数 $\bar{n}_b$ 变化,还是由FSO信道的衰减变化而引起平均接收信号光子数的上限 $P_{pk}$ 或平均接收信号光子数的 $\bar{n}_b$ 变化,都会使得系统的工作点不同,所以DPIM调制阶数的优化选择也应该不同。

由此可得:当信道容量大于等于 $1/M$ 时,系统总是受到平均功率的限制,所以

$$M(P_{av}, \bar{n}_b) = 2^{\arg \max_m (C_{DPIM}(2^m, MP_{av}, \bar{n}_b))} \quad (2)$$

根据Shannon信道编码定理

1)  $R < C$ 时,当采用最大似然译码时,可以以任意小的错误率 $P_e(E)$ 传递速率为 $R$ 的信息。码长 $N$ 要足够大。

2)  $R > C$ 时,不存在编码方法实现满足错误率 $P_b$ 要求的速率为 $R$ 的传信。码率是:

$$R_{DPIM}(P_{av}, \bar{n}_b) \approx \frac{C_{DPIM}(P_{av}, \bar{n}_b)M(P_{av}, \bar{n}_b)}{\log_2 M(P_{av}, \bar{n}_b)} \quad (3)$$

相同,当选择的工作点不同时,DPIM调制阶数的优化选择也不同,LDPC码的码率相应的也发生变化。同理,对于LDPC码的码率应该有一个较大的选择范围,来配合工作点的变化,以便在不同的工作点中都能找到合适的信道利用率和达到低误码率。

## 3 DPIM调制的误码率

近距离的光强闪烁近似服从对数的正态分布(log-normal)<sup>[4]</sup>。

$$P_I(I) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}\sigma_I I} \exp\left(-\frac{(\ln \frac{I}{I_0} + 2\sigma_I^2)^2}{8\sigma_I^2}\right) \quad (4)$$

所以<sup>[4]</sup>

$$\begin{aligned} M_1(I) &= g e^{(K_s(I) + K_b)} \\ M_0 &= g e^{K_b} \\ \sigma_1^2(I) &= g^2 F e^2 (K_s(I) + K_b) + \sigma_n^2 \\ \sigma_0^2 &= (g e)^2 F K_b + \sigma_n^2 \end{aligned} \quad (5)$$

根据对数高斯模型可得,平均的误码率为

$$BER = \int_0^\infty P_e(I) \frac{1}{2\sqrt{2\pi}\sigma_I I} \exp\left(-\frac{(\ln \frac{I}{I_0} + 2\sigma_I^2)^2}{8\sigma_I^2}\right) dI \quad (6)$$

使用DPIM调制方式检测信号时,每个信号时隙后的空时隙位数是一定的,当信号的时隙检测到,信号后面紧接的空时隙就能够辨别出来。由此可得每个符号的错误概率

$$P_{SE} = 1 - ((1 - P_{01}) \cdot (1 - P_{10})^{\bar{n}-2}) \quad (7)$$

在DPIM调制方式下,若在一个符号上发现误码,那么前面和后面的符号就算没有检查出错误,也会产生误判,因此

DPIM的差错性能应通过误包率 $P_{FE}$ 来衡量,考虑信源信息以数据包形式发送,每个包含有 $D$ 个数据比特,采用每符号 $M$ 比特方式调制,则每个包含有的符号数为 $D/M$ ,每个包发射的脉冲数为 $D/M$ ,平均的每个包所含的时隙数为 $N$ ,因此DPIM调制方式的误包率 $P_{FE}$ 为

$$P_{FE} = 1 - \left( (1 - P_{01})^M \cdot (1 - P_{10})^{N-2} \right) \quad (8)$$

在平均每时隙光脉冲接受光子计数相同情况下,考虑同样的背景光功率,DPIM由于较短的时隙周期,因此也有较小的背景光子计数。可得到DPIM在大气无线光信道闪烁光强模型下的平均误包率计算公式。DPIM的误包率为

$$P_{FE,DPIM} = (N - \frac{D}{M}) \int_0^\infty P_e(K_{DPIM}) \frac{1}{2\sqrt{2\pi}\sigma_{K_{DPIM}}} \exp\left(-\frac{(\ln \frac{K_{DPIM}}{K_0} + 2\sigma_{K_{DPIM}}^2)^2}{8\sigma_{K_{DPIM}}^2}\right) dK_{DPIM} \quad (9)$$

根据式(9)还可以结合APD的高斯模型和DPIM误包率的上界得到:

$$P_{FE}(M) \approx \frac{M-1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{e - G\bar{n}_b}{\sqrt{2\left(e^2 - G^2 F(2\bar{n}_b + \bar{n}_s) + 2e - I_s T_s + \frac{4kTT_s}{R}\right)}}\right) \quad (10)$$

由 $M$ 进制的DPIM调制误码率计算误码率为<sup>[3]</sup>:

$$\bar{n}_s \approx A^2 F + A \sqrt{A^2 F^2 + 4F\bar{n}_b + \frac{4I_s T_s}{e - G^2} + \frac{8kTT_s}{e^2 - G^2 R}} \quad (11)$$

## 4 $\pi$ -旋转LDPC码在DPIM调制下的仿真性能分析

在弱湍流信道下,未编码,采用OOK调制方式与使用 $\pi$ -旋转LDPC码,采用DPIM调制方式,信息位长为1200,码率为 $1/2$ ,调制阶数为3,信噪比为4,平均背景光子数分别为10和50时的仿真性能比较。改变平均信号光子数,如图3所示,当平均背景光子数分别为10和50时,由此可得,通过 $\pi$ -旋转LDPC码编码,提高了系统的抗干扰能力,改善了系统性能。这样既可以降低发送信号时所需的能量,在FSO系统中,又能有效地降低发射能量,还可以延长系统的使用寿命长度。即使在能量有限的信道中传输,FSO系统仍能保持较强的通信能力。

### 参考文献

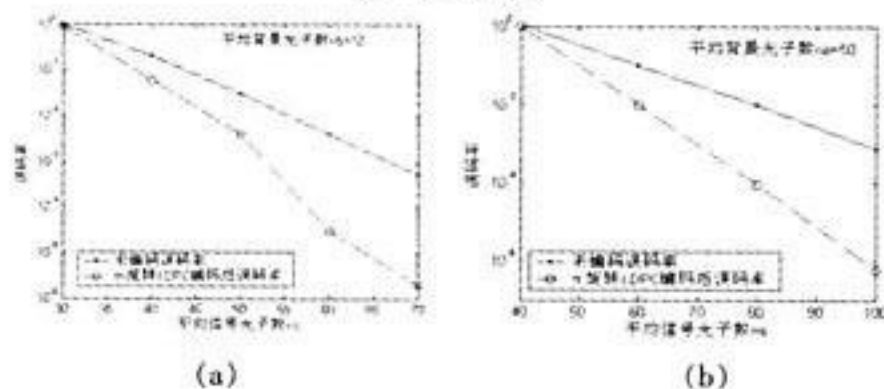


图3 采用 $\pi$ -旋转LDPC码前后系统的性能曲线

- [1] 胡宏飞. LDPC码在空间光通信中的应用研究[D].杭州:浙江工业大学,2005.
- [2] 胡宏飞,张江鑫. LDPC码在空间光通信PPM信道中的性能与分析空间电子技术,2006.
- [3] 张逸新,迟泽英,著. 光波在大气中的传输与成像[M].北京:国防工业出版社,1997.





# 网页动态目录树的设计与实现

敬国东

(四川中医药高等专科学校信息中心, 四川 绵阳 621000)

**摘要:** 动态目录树由于其极大的灵活性和实用性而被广泛地应用在各种网页界面上。详细介绍了一个基于 ASP 的动态目录树的设计思想及建立动态目录树所需的文件结构, 并在此基础上给出了一个用以生成动态目录树的 ASP 程序的源代码及其实现的结果。

**关键词:** 动态目录树; 递归调用; ASP 程序

## The Design and Implementation of Webpage Dynamic Catalog Tree

JING Guo-dong

(Information Center, Sichuan College of Traditional Chinese Medicine, Sichuan Mianyang 621000, China)

**Abstract:** Dynamic catalog tree is applied broadly on kinds of Web page interface because of its tremendous flexibility and function. This text introduces a design thought to create dynamic catalog tree based on ASP as well as the file construction needed for creating dynamic catalog tree. In order to create a real dynamic catalog tree, it provides a ASP program file with its running result.

**Key words:** dynamic catalog tree; recursion transfer; ASP program

### 1 设计思想

动态目录树是指在程序运行时从目录数据库中取出目录项目并根据各级目录之间的层次关系而动态生成的目录树结构。为此, 采用了递归调用的程序设计思想, 针对每项目录都先判断其是否有子目录, 如有则递归调用生成目录的函数生成子目录, 通过这种层层递归调用实现了整个目录树的动态生成。

### 2 文件结构

(1) ASP 文件: 整个动态目录树是通过一个 ASP 文件 (tree.asp) 来动态生成的, 在该文件中需要下面的数据库文件和图像文件的支持。

(2) 数据库文件: 数据库文件 (tree.mdb) 主要用来存放目录名称及各目录之间的层次关系, 该文件只含有一个表 (tree), 包括 id, directory 和 parentdir 3 个字段, 其类型和功能如下:

id	自动编号	主关键字以唯一标识各目录项
directory	文本	目录名称
parentdir	文本	目录的父级目录名称

(3) 图像文件: 生成动态目录树所需的图像文件统一存放在文件夹 images 中, 主要用来提供关闭的文件夹图标、打开的文件夹图标、目录项之间的连接线等图形。

### 3 ASP 程序

tree.asp 程序用来完成整个目录树的动态生成, 它包含了 1 个过程 (createdir) 和 3 个函数 (opendb, hassubdir, changetree)。其中, createdir 是一个递归调用的过程, 通过逐层递归调用来动态生成整个动态目录树; opendb 用来建立与数据库的连接; hassubdir 用来判断当前目录项是否含有子目录; changetree 用以实现当鼠标单击时目录树的展开或关闭。tree.asp 程序的源代码如下:

```

tree.asp
<html>
<style type="text/css">

```

```

a {color:black;text-decoration:none;font-size:9pt;}
.tl:active {color:blue;background-color:#cdcdcd}
.tl:hover {color:red;background-color:yellow}
</style>
<head>
<title>基于 ASP 的动态目录树的设计与实现</title>
<script language="JavaScript">
function changetree (divid,atend,picture1,picture2)
{ if (document.all [divid] .style.display=='none')
{ document.all [divid] .style.display='';
if (atend==1)
document.all [picture1] .src='images/tminus.gif';
else
document.all [picture1] .src='images/lminus.gif';
document.all [picture2] .src='images/openfolder.gif';
}
else
{ document.all [divid] .style.display='none';
if (atend==1)
document.all [picture1] .src='images/tplus.gif';
else
document.all [picture1] .src='images/lplus.gif';
document.all [picture2] .src='images/closefolder.gif';
}
}
</script>
</head>
<body>
<font size='2'>
<%
dim db

```

**作者简介:** 敬国东 (1973-), 男, 硕士, 讲师, 研究方向: 为计算机辅助教学与管理教学、远程教育与网络编程。

**收稿日期:** 2013-01-03





```

dim rs (10)
dim flag (10)
root=" 鸟纲"
response.write " <img src='images/topopen.gif' align=middle
border='0'>" & root & " <br>"
opendb (" tree.mdb")
layer = 0
if hassubdir (layer,root) then
    createdir layer,root
end if
rs (layer) .close
set rs (layer) =nothing
db.close
set db=nothing
%>
</font>
</body>
</html>
<script language=" VBScript" runat=" server" >
function.opendb (dbfile)
    set db=server.createobject (" ADODB.Connection")
    db.open " DBQ=" +server.mappath (dbfile) + " ;DefaultDir=;
DRIVER= {Microsoft Access Driver (*.mdb)} ;"
end function
Function hassubdir (layer, newdir)
    sql = " select * from tree where parentdir='" & newdir & "
'order by directory"
    set rs (layer) = server.createobject (" adodb.recordset")
    rs (layer) .open sql,db,1,1
    if rs (layer) .eof then
        hassubdir = false
    else
        hassubdir = true
    end if
end function
Sub createdir (layer, newdir)
    if newdir = root then
        response.write " <div id=" & newdir & " style=display:>"
    else
        response.write " <div id=" & rs (layer) (" parentdir") &
" style=display:none>"
    end if
    for j=1 to rs (layer) .recordcount
        if j<>rs (layer) .recordcount then
            flag (layer) =1
        else
            flag (layer) =0
        end if
        for i=0 to layer-1
            if flag (i) =1 then
                response.write " <img src='images/L.GIF' align=middle
border='0'>"
            else
                response.write " <img src='images/ILGIF',align=middle border='0'>"
            end if
        next
        if hassubdir (layer+1,rs (layer) (" directory")) then

```

```

pic1=" pic" & rs (layer) (" directory") & " 1"
pic2=" pic" & rs (layer) (" directory") & " 2"
if flag (layer) =1 then
    diritem = " <img id=" &pic1& " src=images/tplus.gif
align=middle border='0'>"
else
    diritem = " <img id=" &pic1& " src=images/lplus.gif
align=middle border='0'>"
end if
diritem = diritem & " <img id=" &pic2& " src=im-
ages/closefolder.gif align=middle border='0'>"
diritem = " <a href=# onclick=" & " changetree
('" & rs (layer) (" directory") & " ',&flag (layer) & " ',
'&pic1& " ',&pic2& " ')'" >" & diritem & " </a>"
diritem = diritem & " <a class=t1 href=#>" & rs (layer) (" directory") & " </a>" & " <br>"
response.write diritem
createdir layer+1, rs (layer) (" directory")
rs (layer+1) .close
set rs (layer+1) =nothing
else
    if flag (layer) =1 then
        diritem = " <img src='images/T.GIF' align=middle border='0'>"
    else
        diritem = " <img src='images/L.GIF' align=middle border='0'>"
    end if
    diritem = diritem&" <img src='images/leaf.gif' align=middle >"
    diritem = diritem&" <a class=t1 href=#>" & rs (layer) (" directory") & " </a><br>"
    response.write diritem
end if
rs (layer) .movenext
next
response.write " </div>"
end sub
</script>

```

#### 4 程序实现

将文件 tree.asp,tree.mdb 和文件夹 images 存放到同一个文件夹 (如文件夹 tree) 中,并在 IIS5.0 中为该文件夹创建一个虚拟目录,然后再在该虚拟目录下浏览运行 tree.asp 文件即可生成一个动态目录树。如图 1 所示。单击图 1 中的文件夹图标或其前面的加、减号图标,即可实现对目录树的打开或关闭。

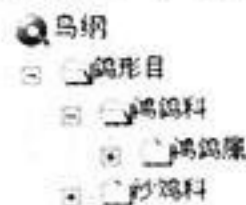


图 1 动态目录树

#### 参考文献

- [1] 吴伟信,冯义东. 基于 AJAX 的 Web 课件动态目录树的设计与实现. 海南师范大学学报 (自然科学版), 2010, (09).
- [2] 刘亚妹,李金莱. ASP 网络编程技术与实践 [M]. 北京:清华大学出版社, 2008.
- [3] 梁冰,苏宇,吕继迪. JavaScript 技术大全 [M]. 北京:人民邮电出版社, 2008.





# 基于 ASP.NET 的医疗设备管理系统设计

王培培, 张云华

(浙江理工大学信息学院, 杭州 310018)

**摘要:** 基于 ASP.NET 技术对医院医疗设备管理系统进行设计开发。对系统的功能模块进行了描述和分析, 并对主要模块的设计进行了说明, 利用 ASP.NET 技术开发的医疗设备管理系统, 实现了设备信息的动态管理, 增加了管理的即时性, 大大提高了管理效率。

**关键词:** 医疗设备管理; ASP.NET 技术; 系统

## The Design of a Managerial System of Medical Equipment Based on ASP.NET

WANG Pei-pei, ZHANG Yun-hua

(Faculty of Informatics & Electronics, ZheJiang Sci-Tech University, Hangzhou, 310018, China)

**Abstract:** The paper designs and develops the managerial system of hospital medical equipment based on ASP.NET technology. In this paper, the function modules of the system are described and analyzed, and the designs of the main modules are described. The use of medical equipment management system developed by the ASP.NET technology, realizes the dynamic management of equipment information, increase the real-time management, greatly improve the management efficiency.

**Key words:** Medical equipment management; ASP.NET Technolog; System

### 1 引言

随着近几年医疗卫生事业改革的逐步深入, 医疗设备管理作为医院管理的重要组成部分应该受到足够重视, 医疗设备管理的水平直接影响到医院的医疗服务质量, 对医院的经济效益和社会效益都有着巨大的影响。目前, 医院的设备管理普遍存在以下问题: 设备数量多, 科技含量高, 种类庞杂, 传统的管理办法不仅工作量大、效率低, 而且不能做到及时、全面地了解设备的运行状况; 设备维修及使用管理混乱, 且所有设备文件都为纸质文件, 查阅、管理极为不便。针对以上问题, 采用先进管理模式和设备管理系统, 对于提高设备管理水平具有重要意义<sup>[1]</sup>。

基于医疗设备管理系统业务需求, 从系统实现角度, 对医疗设备管理系统的功能模块给予描述, 本系统采用先进的数据库技术和网络技术, 全面实现 Web 化管理, 实现了设备管理网络化、信息化、智能化, 提高了设备管理工作的信息透明度, 同时也给设备使用、维护和管理带来极大的便利。

### 2 开发环境和结构模型

#### 2.1 开发环境

该系统要运行, 必须要有硬件平台和软件平台两方面的支持。硬件平台包括支持 Windows 2003/XP Advance Server 的 Web 服务器 IIS 及 Ethernet 网络。在软件平台方面要求安装有 Windows 2003/XP Advance Server 操作系统、Oracle 数据库、Silverlight 4、Microsoft Visual Studio 2010。

使用的开发工具是 Microsoft Visual Studio 2010 环境, 具体使用 C# 语言开发, 采用 ASP.NET 技术。

#### 2.2 结构模型

采用基于 ASP.NET 技术的系统结构模型。ASP.NET 结构

是一个三层系统: UI 层、业务逻辑层和数据层<sup>[2]</sup>。UI 层负责与用户交互, 接收用户的输入并将服务器端传来的数据呈现给客户。业务逻辑层负责接收浏览器传来的请求并将请求传给数据层, 同时将请求处理结果发给浏览器。它由 Web 表单、XML Web 服务和组件服务组成。数据层通过 NHibernate.NET 操纵数据为事务逻辑层提供数据服务, 如存储数据操作结果、返回数据检索结果等。

### 3 医疗设备管理系统的设计

#### 3.1 系统开发目标

(1) 对设备进行全寿命周期管理: 包含从设备的选型设计、招标采购、合同、到货验收、安装使用、迁移转运、转卖、报废、残体处理等全部环节。

(2) 在现有模式的基础上, 提高有关信息的收集、加工、存储、传输、分析和利用决策能力。

(3) 实现对医院内设备器材的管理现代化、决策科学化。

(4) 物资备件管理: 对设备使用过程中涉及的备件及费用等实行有效管理。

(5) 建成设备的台账管理、维护管理、报表管理和库房管理, 着重提高业务数据处理效率和正确性。

#### 3.2 总体架构

系统实现了对医疗器械、设备的整个生命周期进行管理。其功能模块包括设备采购管理、合同管理、库房管理、设备档案管理、设备的维修管理和设备的效率、效益管理。本系

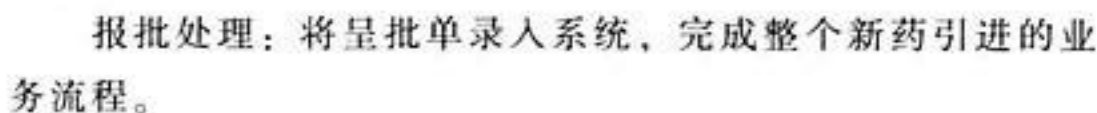
**作者简介:** 王培培 (1987-), 女, 硕士, 研究方向: 智能信息处理; 张云华, 男, 教授, 博士。

**收稿日期:** 2013-01-04

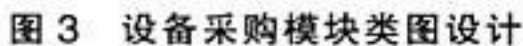




系统保存。



设备采购模块的类图设计如图 3 所示。



由参与者 (Actor)、用例 (Use Case) 以及它们之间的关系构成的用于描述系统功能的动态视图称为用例图<sup>[3]</sup>。用例图 (User Case) 是被称为参与者的外部用户所能观察到的系统功能的模型图, 呈现了一些参与者和一些用例, 以及它们之间的关系, 主要用于对系统、子系统或类的功能行为进行建模。下面给出了医疗设备采购管理和合同管理的用例图。如图 4 (a)、4 (b) 所示。

(2) 合同管理：完成购买仪器设备合同管理。可进行仪器设备订货合同的签定以及仪器设备到货验收登记及合同落实情况查询等处理。可将有关单据屏幕显示或打印输出。

(3) 库房管理：完成仪器设备库房日常事务处理。包括：设备的入库、出库、退库、打印相关凭证及结帐和各种统计、查询处理。

(4) 档案管理：用于对仪器设备档案的建立和档案数据的维护。

(5) 效率效益管理：用于仪器设备开机使用情况的登、统计。

(6) 维修管理：完成仪器设备的送修登记、维修情况记录、维修结果登记及维修情况综合统计查询等处理，可将有关单据屏幕显示或打印输出。

以采购管理为例进行详细说明,采购管理流程如图2所示。

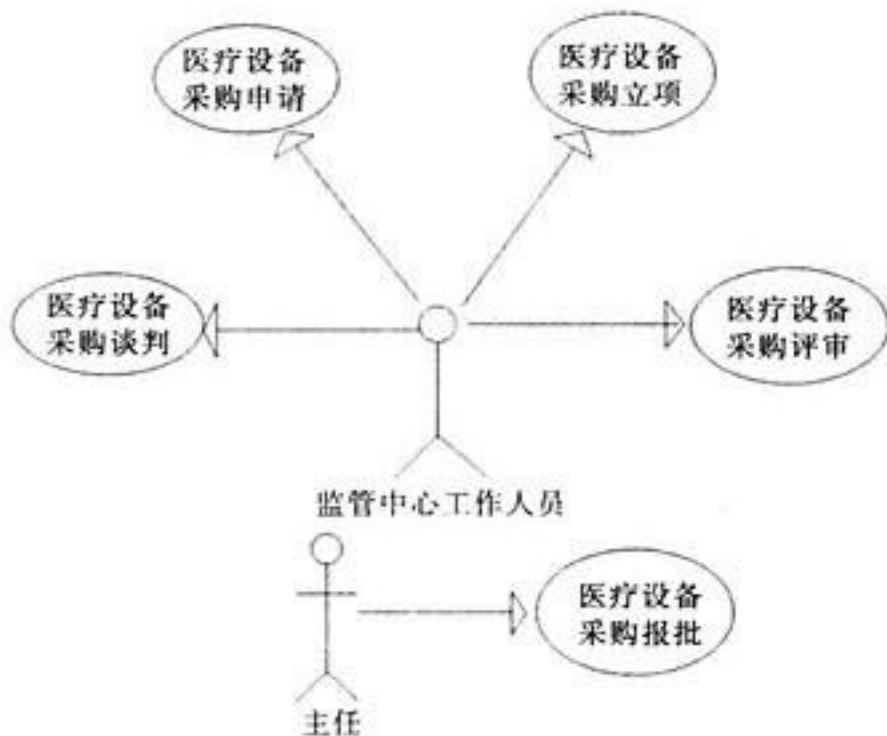


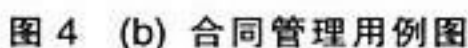
图 4 (a) 采购管理用例图

**申请处理：**将申请科室、参会人员、申请日期等基本信息录入系统。将申请书内容作为佐证材料通过扫描方式录入系统保存。

立项处理：将采购计划类型、内容概要和审核意见等基本信息录入系统。将佐证材料通过扫描方式录入系统保存。

评审处理：将与会委员会专家基本信息、投票结果等基本信息录入系统。将纸质佐证材料通过扫描方式录入系统保存。将现场采集的多媒体信息导入系统中。

谈判处理：将逐次谈判的过程价格、谈判参与人员、谈判厂家等基本信息录入系统；将谈判过程形成的纸质材料扫描后录入系统保存；也可将谈判现场记录的多媒体信息导入





## 4 系统实现

系统的实现过程就是一个编码、测试的过程。在系统的实现过程中,采取了原型开发方法,先开发出一个原型,根据客户的反馈意见,对原型进行修改,逐渐完善整个系统<sup>[4]</sup>。在一个阶段完成之后,必须要进行测试,针对这个系统,主要进行的是功能测试。客户也参与到测试的过程中来。有问题及时反馈并及时对系统进行修正。系统在实现的时候,必须按照客户的需求,按照既定的设计方案来实现。首先必须建立好数据库,按照数据库的设计方案来实现。下一步就是按照设计阶段建立的用例图,来建立相应的类,并编写相应的模块。

## 5 结语

基于 ASP.NET 的设备管理系统可以实现设备信息管理、使用、维护和采购等多项管理功能,满足了设备管理的需求,

(上接第 78 页)

SQL 语句,把效率低的语句找出,减少使用查询全部、嵌套等 SQL 语句,将重复语句尽量用动态语句实现,少用 SQL 直接计算,尽量使用函数计算这些方法,都是优化数据库的方法和技巧。

### (3) 优化索引

索引的作用就类似于书的目录,书的目录会按照章节的顺序排列,会指向某一张的位置。这样如果在一本数百页的书里面查找某个章节位置的时候,可以只扫描书的目录,扫描的范围缩小了,查询的效率自然就提高了。另外在 SQL Server 内存够用的情况下索引会被放到内存中,在内存中查找自然又会提高效率;优化索引对提升数据库的性能就比较明显了。

在设计索引的时候,应挑选重复值较少的字段作为索引字段;检索建有复合索引的字段时,按照复合建立索引字段的顺序进行。例如,如果对一个 10 万条记录的数据表以日期和流水号为序建立复合索引,由于在该表中日期的重复值接近整个表的记录数,用流水号进行查询所用的时间接近 3 秒;而如果以流水号为索引字段建立索引进行相同的查询,所用时间不到 1 秒。因此在大型数据库设计中,只有进行合理的索引字段选择,才能有效提高整个数据库的操作效率。

## 4 构建过程

### 4.1 物理系统的构建

本管理系统是在校园网的基础上建设的子系统,网络设备使用校园网服务器。管理系统接入万兆校园网中,能保证实现数据的共享,保持数据的即时性,当数据发生变化时,能把数据及时显示在网络上,管理员可随时在任何一台实验室管理机终端更新查阅资料,及时查看有关信息。该系统运行在校园网中,借助三层交换技术可对不同实验室进行统一管理。各机房的网络结构均为星型拓扑结构,保障了网络的可靠,系统包含文件服务器 1 台、Web 服务器 1 台、收费工

最大程度地发挥设备的社会效益和经济效益,可以全面提升医院的设备管理水平。依托本系统,医疗设备管理水平将显著提高,业务流程实现了规范化的运作,管理手段也更加科学化,维修管理得到强化,维修效率显著提高,因设备故障而造成的损失也会被有效避免。

### 参考文献

- [1] 徐勇. 基于 ASP 的医疗设备管理系统的设计与开发 [J]. 医疗设备, 2010, (08).
- [2] 季桦华. 基于 ASP.NET 的医院管理系统的设计 [J]. 科技经济市场, 2010, (07).
- [3] 汤小康, 王志刚, 曹步文. UML 用例图的 Z 形式规范 [J]. 计算机与现代化, 2006, (11).
- [4] 高蔓. 仁丰医院信息管理系统的设计与实现——财务管理信息系统 [D]. 山东大学, 2009.

作站若干台、学生上机卡,具有网管功能的超级工作站,软件采用了自主开发的条形码计费管理系统。

### 4.2 软件系统的构建及调试

根据 3.1 及 3.2 的分析,应用 .NET 技术,按照软件工程的工作方式,设计好流程图,完成好每一模块的程序设计工作,做好程序的整合工作。在应用硬件系统全部完成之后,是本管理系统的安装,之后是系统的试运行。开发人员要及时了解实际运行情况,针对在这个过程中可能遇到的问题,对程序进行再设计和进一步完善。在系统正式运行之前,需要对管理人员和使用者进行培训,尽可能地让所有人员都能够熟悉系统的操作,正确使用系统。

## 5 结语

概述了基于校园网络的远程实验室信息管理系统的开发与运行,本系统的独到之处在于设计了多种应用模块适应教学及各方面的使用需要,同时使用多种手段优化 Web 性能及数据库性能,使系统运行流畅,反应迅速;系统的开发为计算机机房管理员及师生在工作和学习方面提供了便利。当然,系统也不仅可以让管理者更便捷地管理机房设备、实训课程等,如果将本系统做相应的修改,移植到其他的事务管理系统中去,推广应用,将会进一步推动校园信息化的建设步伐。

### 参考文献

- [1] 朱建军. 基于 JSP 高校实验室仪器设备管理系统设计与实现 [M]. 吉林化工学院学报, 2007-3.
- [2] 廖玉霞, 等. 基于 B/S 模式的高职实训管理系统设计与实现 [M]. 信息与电脑 (理论版), 2012-3.
- [3] 祁长兴, 等. 面向计算机专业学生的软件实训系统 [M]. 计算机系统应用, 2011.





# JavaEE 的 Web 页面中操纵 Word 报表

彭俊峰, 雷映喜, 习淑婷, 周应光

(玉溪师范学院, 云南 玉溪 653100)

**摘要:** 基于 Java EE 的报表项目, 介绍 JavaEE 的动态页面中利用 Word 生成报表的方法, 描述了 Web 页面中嵌入 Word, 并把数据库中取出的数据封装为 JSON 格式, 定位地填充到 Word 中指定的位置。

**关键词:** JavaEE 框架; Word 软件; 报表设计; 数据填充

## Word Statements JavaEE Web Page Manipulation

PENG Jun-feng, LEI Ying-xi, XI Shu-ting, ZHOU Ying-guang

(Yuxi normal University, Yunnan Yuxi 653100, China)

**Abstract:** Based on the Java EE statements project, the article describes the the JavaEE dynamic page using Word to generate reports, describe a Web page embedded in Word, and filled with positioning data out of the database package for JSON format to Word designated location.

**Key words:** JavaEE frame; Word software; report's design; Populated with data

报表几乎成为所有信息系统的所必须具备的功能, 许多公司的高层管理员又有许多的工作都依赖于报表。目前越来越多的信息系统渐渐由早期的基于客户/服务器模式 (C/S) 转向基于浏览器/服务器模式 (B/S)。JavaEE 是设计 B/S 模式软件常用的框架, 用 Java 来实现报表的数据的填充一直是难点。简单地描述了 Web 页面中嵌入 Word 并显示定位打印的技术。

### 1 Jsp 页面中嵌入 Word

本系统使用点聚公司的 Web Office 控件 (下载自北京点聚信息技术有限公司), 此控件是基于客户端的 ocx 控件。可用于网页中嵌入 Office 办公软件, 还可以将文件无缝的上传到服务器端。在网页中使用该控件的示例 js 关键代码如下:

```
s += " <objectid =WebOffice1classid =`clsid:E77E049B -23FC -4DB8 -B756 -60529A35FAD5`codebase =`js/weboffice_v6.0.5.0.cab#Version=6,0,5,0`>"
```

上面 js 代码的意思是: 自动更新 classid=E77E049B-23FC-4DB8-B756-60529A35FAD5 的 COM 组件, 更新后地址为 codebase 的值版本为 6,0,5,0, 若当前客户端没有安装该插件会自动下载安装。

### 2 数据填充的方案

#### 2.1 数据的传输过程

数据从数据库中取出封装到 HashMap 中, HashMap 中的 String 为标签的值, value 为将要填充的数据。将 HashMap 转换为 JSONObject, 将 JSONObject 传输到前台, 解析 JSON 通过标签定位实现数据填充。

#### 2.2 标签的定义和向模板的数据填充

在模板加载时, 组件将自动的解析模板中标签所在的位置, 然后在程序中根据标签的值定位模板中的坐标, 将数据填充到指定位置。只要模板中标签的值不变, 数据就能准确地填充到标签的位置。填充前用户可以直观地看到将要填充的数据, 符合一般用户的操作习惯。即使修改程序后程序还会自动重新解析, 也不需要修改标签及其他相关的配置文件。

### 3 设计实现

#### 3.1 HashMap 封装数据

从数据库中取出数据后通过 HashMap 封装和转换为 JSON。部分代码如下:

```
public class InsertDate extends HttpServlet {
    ...
    if (action.equals ("/city")) {
        Map map=new HashMap ();
        map.put ("name", "pjf");
        map.put ("sex", "男"); map.put ("year", "23");
        String [] [] citys = { {" mark", " title", " value", " pjf"}, {" mark", "", " 渝中区"}};
        JSONArray a=JSONArray.fromObject (citys);

        out.println (a.toString () );}}
    out.close () ;}
```

#### 3.2 数据填充

页面加载时, 调用 Web Office 组件。打开服务器端的先前定义好的模板, 扫描页面中包含的书签, 定位进行数据填充。其主要的代码如下所示:

```
<input type=" button" onclick=" JSONTaohong ()" value="
测试" >
<input name=" title" id=" title" onpropertychange=" return ti-
tle_onpropertychange ()"
```

书签管理的 js 主要代码如下所示:

```
function addBookmark () {
    alert (" 向光标处加入名称为 test 的书签");
    document.all.WebOffice1.SetFieldValue (" test", " 加入 书
test", " ::ADDMARK:)"
```

(下转第 91 页)

**作者简介:** 彭俊峰 (1989-), 男, 本科, 研究方向: 软件工程。

**收稿日期:** 2013-01-18





# 基于云计算的数据挖掘技术研究

宋秋银

(中国劳动关系学院, 北京 100048)

**摘要:** 目前, 网络中利用数据挖掘技术抽取有效信息成为数据挖掘研究的热点。介绍数据挖掘的流程和分类, 并对在云端进行数据的收集和储存提出自己的思想。重点对数据收集的网格和分形维数的聚类算法 (GFDC), 以及在网络频繁的数据迁移中处理好 Master 和服务器之间的关系进行了改进。

**关键词:** 云计算; 数据挖掘; 决策树; 模糊集

## Data Mining Technology Research Based on Cloud Computing

SONG Qiu-yin

(China Institute of Industrial Relations, Beijing 100048, China)

**Abstract:** Now use of data mining technology to extract effective information become the hotspot of network. The introduction of data mining process and classification, and putting forward ourselves ideas of data collection and storage in the clouds. Focus on grid and fractal dimension clustering algorithm (GFDC) of data collection, as well as the relationship between the Master and server in the network of frequent data migration improved.

**Key words:** Cloud Computing; Data Mining; Decision Tree; Fuzzy Sets

### 1 概述

数据挖掘是一个逐渐演变的过程。由最初的各种数据储存在数据库中, 发展到对数据进行简单的查询和访问, 再到目前的对数据的即时浏览。数据挖掘使数据库技术发展到了一个更新的阶段。同时, 随着 Internet 技术的发展和互联网作为媒体在人们生活中的广泛运用, 使得数据呈幂级数增长。Internet 本身所产生的数据具有信息量大、地理分布广、异构、动态等特点, 处理这些数据的复杂度高, 计算能力和效率很难达到要求, 给现有的数据挖掘系统带来了难题, 如何在这个全球最大的数据集合中发现有效信息成为数据挖掘研究的热点。云计算作为一种商业计算模型的提出及广泛的运用, 使分布在大量计算机的数据作为统一的数据信息源——云端提取, 并使各种应用系统能够根据需要获取计算力、存储空间和信息服务。在实际中, 这些数据随机实时和海量的, 如何在云端解决这些数据的可伸缩性, 数据的所有权以及对异常数据和复杂数据提取等。因此, 基于云计算的数据挖掘技术的运用, 对解决企业商业运作过程中收集网络的可靠信息、分析数据, 做出正确决策有着十分重要的意义。

### 2 数据挖掘技术

#### 2.1 数据挖掘的任务

一般来说, 数据挖掘 (图 1) 要解决目标对象的预测和对目标对象的描述两大问题。在对目标属性数据预测时, 要明确出因变量 (dependent variable) 和自变量 (independent variable), 预测特定属性的值; 在对目标对象描述时, 要概括出数据潜在的模式 (趋势、轨迹或异常等)。所以, 通常利用这样的步骤进行数据挖掘:

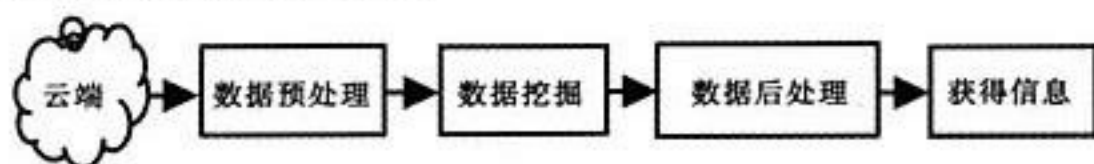


图 1 数据挖掘在知识发现 (KDD) 过程中的位置

- (1) 对目标对象数据进行描述和汇总。
- (2) 对目标对象数据进行分群, 分类。
- (3) 对目标对象进行概念描述, 预测目标对象。
- (4) 对目标对象进行相关分析, 得到潜在的数据规律或模型等。

无论是预测性的还是描述性的数据挖掘 (图 2), 都是在原有数据的基础上进行探查, 都需要后期的数据处理验证和解释结果。



图 2 数据挖掘任务

#### 2.2 数据挖掘方法

数据挖掘要想从大量的、不完整的、有噪声的实际数据中得到有用的数据, 利用了多种学科的知识, 比如, 统计学中的抽样、假设验证、人工智能、模拟技术中的搜索算法、机器学习、建模和可视化等。

##### 2.2.1 统计分析

统计分析是最常用的方法, 通常运用大量数据的最大值、最小值、平均值、方差、变异函数或与其相关的自协变量或局部变量值的相似程度发现数据之间存在的一定统计规律。比如, 把原有的在线分析处理 OLAP 系统利用到多维数据分析

基金项目: 中央高校基本科研专项基金项目 (zy12031)。

作者简介: 宋秋银 (1977-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向: 是数据库与图像处理技术。

收稿日期: 2013-01-06



中,实现交互式或可视化的数据挖掘。

### 2.2.2 决策树

决策树是一种常用的数据分类法,它通过将大量数据有目的分类,从中找到一些有价值的、潜在的信息。它的主要优点是描述简单,分类速度快,特别适合大规模的数据处理。Hunt 算法是许多决策树算法的基础,包括最有影响和最早的决策树方法 ID3 算法,另外有名的还有 C4.5 和 CART 算法。

### 2.2.3 关联规则

在数据仓库中搜索和挖掘空间对象及其属性之间的关联关系的算法。最著名的关联规则挖掘算法是 Agrawal 提出的 Apriori 算法;此外还有程继华等提出的多层次关联规则的挖掘算法、许龙飞等提出的广义关联规则模型挖掘方法等。

### 2.2.4 聚类分析

根据实体的特征对其进行聚类或分类,进而发现数据集的整个空间分布规律和典型模式的方法。常用的聚类方法有 K-mean 方法、K-medoids 方法、Ester 等提出的基于 R-树的数据聚焦法及发现聚合亲近关系和公共特征的算法等。

### 2.2.5 神经网络

通过大量神经元构成的网络来实现自适应非线性动态系统,并使其具有分布存储、联想记忆、大规模并行处理、自学习、自组织、自适应等功能的方法。典型的神经网络模型主要分 3 大类:以感知机、bp 反向传播模型、函数型网络为代表的,用于分类、预测和模式识别的前馈式神经网络模型;以 hopfield 的离散模型和连续模型为代表的,分别用于联想记忆和优化计算的反馈式神经网络模型;以 art 模型、koholon 模型为代表的,用于聚类的自组织映射方法。

### 2.2.6 模糊集

由于研究对象的不确定性,利用模糊集合理论对实际问题进行模糊评判、模糊模式识别和模糊聚类分析。基于模糊集合论的方法在遥感图像的模糊分类、GIS 模糊查询、空间数据不确定性表达和处理等方面得到了广泛应用。其中,云理论就是李德毅等人在传统模糊理论和概率统计的基础上提出的,把定性分析和定量计算结合起来,处理网络中随机性和模糊性为一体的不确定性。

## 3 基于云计算的数据挖掘技术

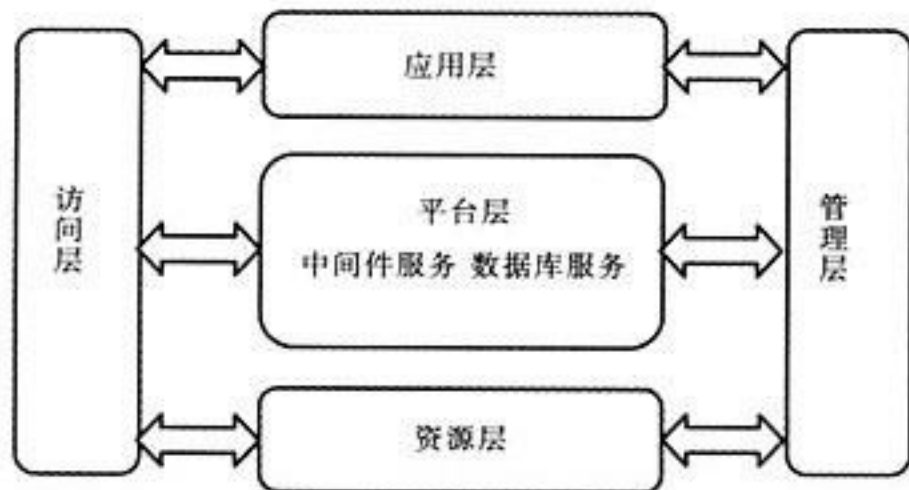


图 3 云计算体系结构

目前,数据挖掘技术已在网络安全、搜索引擎、电子商务、信息通信等多个领域得到了广泛的应用。对于基础设施即服务(IaaS)型的计算密集型并行处理应用程序、平台即服

务(PaaS)型的网络业务分析和软件应用即服务(SaaS)型的 Web2.0 应用程序已经随着云计算的提出而得到了更深入的运用。从云计算体系结构(图 3)可以看出,基于云计算的数据挖掘同传统数据挖掘过程基本一致,都要进行数据预处理、数据挖掘、结果模式评价,但由于网站中数据格式很大一部分来源于点击流,与传统的数据库格式有区别,所以在数据的处理和存储方式上有所不同。

### 3.1 数据的收集和处理

在收集和处理数据时,首先借助于决策树区分出用户访问数据和 Web 机器人访问数据,将网络上广域分布的海量数据经过过滤、清洗、转换、整合,转化为半结构化的 XML 文件后,保存到分布式文件系统中。运用 Map-Reduce 模式收集数据非常流行,但其开发工具 Hadoop 不太完善,利用窗口技术把数据进行划分,把满足条件的动态数据有连续静态状况展现在窗口中,所以通常利用抽样、直方图、小波变换或哈希方法在内存中保存一个概要数据结构,来保存这些数据信息。由于系统无法把这些扫描收集的数据保存到内存中,算法比较简单,而一些应用又经常要求再利用这些历史数据,降低了整个系统的性能。已经有多个研究机构构建了一些新的系统,如 STREAM, TelegraphCQ, Aurora 等,但影响都较小。

随着 3G 的广泛运用和 4G 技术的推广,对数据挖掘提出了更高的要求,分形数据挖掘算法运用更为广泛。结合分形维数和其他技术是今后的发展趋势,基于网格和分形维数的聚类算法(GFDC)结合了网络聚类和分形维数两者的思想,该算法在进行分形维数时利用的是合计数法,可以改进为关联维数法(3.1)

$$c(r)=\frac{2}{n(n-1)}\sum_{i=1}^{n-1}\sum_{j=i+2}^n H(r-\|x_i-\|x_j) \quad (3.1)$$

其中,  $C(r)$  表示距离最小  $r$  的点对数与所有点对总数的比值,  $x_i$ 、 $x_j$  表示空间点。

这样,得到的数据属性更加明确,并且利用了网络结构降低了数据收集的复杂度。

### 3.2 数据存储

在云端进行数据挖掘时,不但要考虑数据的收集与处理高效,还必须在节点失效时考虑计算和存储数据的迁移,所以一般需要用冗余存储的方法来保证数据储存的可靠性。云计算系统中广泛运用的数据存储系统是 Google 的 GFS 和 Hadoop 开发的 GFS, GFS 系统是有一个 Master 和大量块服务器构成, Master 存放文件系统中的所有元数据,客户端在获得 Master 的 I/O 授权后,将数据输出给所有数据的副本,在所有数据的副本收到修改数据后,客户端才发出 I/O 请求控制信号;在所有数据副本数据更新完成后,有主副本向客户端发出 I/O 操作完成控制信号。采用这种副本存储的策略,数据的计算和迁移比较慢。如果把数据计算的迁移由 Master 系统完成,那么只需要找到数据副本所在地,将计算迁移过去就完成了存储和计算的迁移工作,所以效率得到很大的高。

(下转第 91 页)





# 图书馆指纹管理系统中的图像增强算法研究

王学光

(河北建筑工程学院图书馆, 河北 张家口 075000)

**摘要:** 简单介绍了图书馆指纹管理系统, 针对部分读者指纹图像不清晰的问题, 采用了图像增强的算法, 详细介绍了 Gabor 滤波器的图像增强算法。实验结果表明, 此算法能较好地去除指纹图像中的噪声, 达到增强的效果。

**关键词:** 指纹管理系统; 图像增强; Gabor 滤波器

## Study on the Image Enhancement Algorithm in the Library Fingerprint Management System

WANG Xue-guang

(Library of Hebei Institute of Architecture and Civil Engineering, Hebei Zhangjiakou 075000, China)

**Abstract:** This paper briefly introduces the Library Fingerprint Management System. In accordance with the problem that some readers' fingerprint image is not clear, this paper uses image enhancement algorithm, introduces the algorithm of image enhancement utilizing Gabor filter. The experimental results show that this algorithm can effectively remove the noise in the fingerprint image, achieve the enhancement effect.

**Key words:** Library Fingerprint Management System; image enhancement; Gabor filter

由我馆自主研发的图书馆指纹管理系统根据人的指纹具有唯一性和稳定性的特性, 将计算机技术、生物识别技术和人工智能技术有机结合起来, 在图书馆管理系统中嵌入自动指纹识别系统, 实现了读者的无证化管理。避免了读者进入图书馆后才发现忘记携带借阅证或借阅证丢失遭他人冒用等情况的发生, 方便读者的同时也减轻了图书馆馆员的工作量, 开创了国内图书馆无证化管理的先河。

但是, 在指纹管理系统的使用过程中, 也出现了一些意想不到的问题。采集到的有些读者指纹图像不是很清晰, 存在着很多的脊线断裂或粘连。甚至有些读者的手指由于褶皱、脱皮、常年出汗等原因无法采集。据统计, 大约有 3% 的读者不能使用指纹借阅图书。如果不对这样的指纹图像做增强处理, 在提取指纹图像特征时会得到很多噪声, 影响最终匹配的结果。

### 1 图书馆指纹管理系统

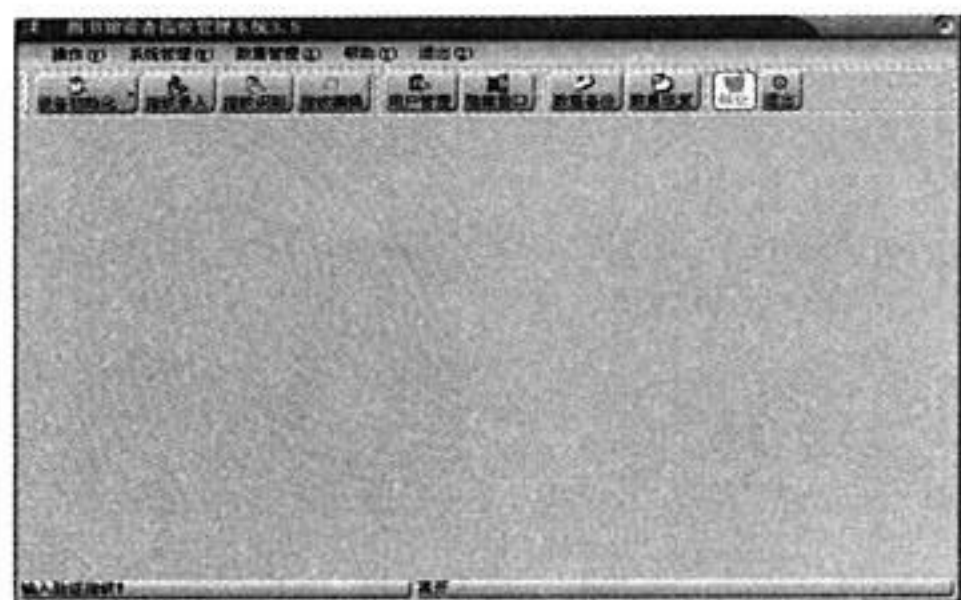


图 1 图书馆指纹管理系统工作界面

系统采用 Delphi5.0, 以 SQL Server 2000 为支撑, 采用 C/S 模式, 可以支持多用户同时操作, 利用 Delphi 强大的数据

库应用程序开发能力, 为用户提供了大量的数据访问组件。采用动态链接技术, 对数据库连接内容进行合理的封装。建立了系统的功能模型和业务模型, 与现有的图书馆管理系统 (ILasII) 实现了无缝连接, 如图 1 所示。

### 2 指纹图像增强

指纹图像增强是指对低质量指纹图像使用相关算法进行处理, 使处理后的图像纹线结构尽可能清晰且尽可能的突出与保留指纹图像所固有的细节特征信息, 从而避免在后续的特征提取时产生伪特征点。

综合比较目前的研究情况和各种算法, 使用最广泛和最有效的图像增强算法是空域滤波和频域滤波。空域滤波是通过滤波算子和原始图像做卷积来实现图像滤波的, 这种滤波方法简单, 易于分析。频域滤波法是将指纹图像通过快速傅立叶变换 (FFT) 变换到频域后在频域进行增强的方法。这两类方法各有优缺点, 其中比较有效的方法是 Hong 提出的 Gabor 滤波增强指纹图像。Gabor 滤波器可以同时空域和频域上获得最佳的分辨率, 具有良好带通性和方向选择性, 结合了两类滤波的优点。

### 3 基于 Gabor 滤波的指纹图像增强

基于 Gabor 函数的 Gabor 变换是由一名英国物理学家 Gabor 在 1946 年首次提出来的。基于 Gabor 函数的二维 Gabor 滤波器具有在空域与频域能同时获得最优的局部性的特性, 也就是说 Gabor 滤波器能够非常好地来描述对应于空间频率、空间位置以及方向选择性的局部的结构信息。

Gabor 函数是由高斯函数与三角函数共同构成的具有同期振荡的函数, Gabor 函数的二维表达式如公式 1 所示:

收稿日期: 2013-01-12



$$H(x) = G(x_0, y_0) \exp(2\pi f x_0) \quad (1)$$

其中的高斯分量如公式 2 所示:

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\lambda\sigma^2} \exp\left\{-\frac{\left(\frac{x}{\lambda}\right)^2 + y^2}{2\sigma^2}\right\} \quad (2)$$

偶对称 Gabor 滤波器的一般形式如公式 5 所示:

$$G(x, y, \theta, f) = \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x_0^2}{\sigma_x^2} + \frac{y_0^2}{\sigma_y^2}\right)\right] \cos(2\pi f x_0) \quad (3)$$

其中:

$$x_0 = x \cos \theta + y \sin \theta \quad (4)$$

$$y_0 = -x \sin \theta + y \cos \theta \quad (5)$$

$\theta$  为旋转因子也即相对于  $x$  轴正方向的夹角,  $f$  为指纹图像的脊线的频率,  $\sigma_x$  和  $\sigma_y$  分别为高斯函数沿着  $x$  轴与  $y$  轴的高斯扩散因子。

基于 Gabor 滤波器的指纹图像增强算法如下所述:

#### (1) 归一化

对指纹图像进行归一化处理是为把指纹图像的灰度均值与指纹图像的灰度方差都更改为所期望的数值大小的灰度均值与灰度方差, 为后续处理提供一个较为统一的图像规格。一般按公式(6)-(8)进行归一化处理。

设原指纹图像的灰度均值为 Ave, 原指纹图像的灰度方差为 Var, 指纹图像宽度为 M, 高度为 N, 而  $g(i, j)$  表示原指纹图像第  $(i, j)$  点的灰度值,

$$Ave = \frac{1}{MN} \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} g(i, j) \quad (6)$$

$$Var^2 = \frac{1}{MN} \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} [g(i, j) - Ave]^2 \quad (7)$$

则归一化后的指纹图像 N:

$$N(i, j) = \begin{cases} Ave_0 + \sqrt{\frac{Var_0^2 (g(i, j) - Ave)}{Var^2}} & g(i, j) > Ave \\ Ave_0 - \sqrt{\frac{Var_0^2 (g(i, j) - Ave)}{Var^2}} & g(i, j) \leq Ave \end{cases} \quad (8)$$

其中,  $Ave_0$  与  $Var_0^2$  是事先设定的指纹图像的灰度均值与灰度方差的大小 (文中均取值为 130)。

(2) 把归一化之后的指纹图像化分成大小为  $W \times W$  互不重叠的小块, 采用 Sobel 算子来分别计算每个像素点的沿水平与垂直方向上的梯度值  $\partial x(i, j)$  与  $\partial y(i, j)$ 。其计算公式如公式 9-10 表示:

$$\partial x(i, j) = N(i+1, j-1) + 2N(i+1, j) + N(i+1, j+1) - N(i-1, j-1) - 2N(i-1, j) - N(i-1, j+1) \quad (9)$$

$$\partial y(i, j) = N(i-1, j+1) + 2N(i, j+1) + N(i+1, j+1) - N(i-1, j-1) - 2N(i, j-1) - N(i+1, j-1) \quad (10)$$

再用以下所示公式(11)-(14)来计算指纹图像中的每个像素点的方向:

$$V_v(i, j) = \sum_{m=-\frac{W}{2}}^{\frac{W}{2}} \sum_{n=-\frac{W}{2}}^{\frac{W}{2}} 2\partial x(m, n)\partial y(m, n) \quad (11)$$

$$V_v(i, j) = \sum_{m=-\frac{W}{2}}^{\frac{W}{2}} \sum_{n=-\frac{W}{2}}^{\frac{W}{2}} [\partial x(m, n)^2 - \partial y(m, n)^2] \quad (12)$$

$$\Phi(i, j) = \frac{1}{2} \tan^{-1} \left( \frac{V_v(i, j)}{V_h(i, j)} \right) \quad (13)$$

$$\theta(i, j) = \begin{cases} \Phi(i, j) + \frac{\pi}{2} & \Phi(i, j) \leq 0 \\ \Phi(i, j) - \frac{\pi}{2} & \Phi(i, j) > 0 \end{cases} \quad (14)$$

为了减少指纹图像中含有的噪声对所求出的指纹图像中每个像素的方向的影响, 采用  $5 \times 5$  大小滤波模板来对所求出的每个像素点的方向来进行均值滤波处理, 这样就使得得到的每个像素点的方向更平滑些;

(3) 把归一化之后的指纹图像化分成大小为  $W \times W$  互不重叠的小块, 以每块指纹图像的中心点  $(i, j)$  为中心, 每块的脊线的方向为短轴构造个  $1 \times W$  的长方形的窗口,  $1$  表示窗口的宽度,  $W$  表示窗口的高度, 在这个窗口中用以下所示的公式(15)来计算其幅值  $X[k]$ :

$$X[k] = \frac{1}{W} \sum_{n=0}^{W-1} N(m, n) \quad (15)$$

其中  $k=0, 1, 2, \dots, l-1$ ,  $m$  与  $n$  分别用以下公式(16)和公式(17)求得:

$$m = i + \left(d - \frac{W}{2}\right) \cos[\theta(i, j)] + \left(k - \frac{l}{2}\right) \sin[\theta(i, j)] \quad (16)$$

$$n = j + \left(d - \frac{W}{2}\right) \sin[\theta(i, j)] + \left(\frac{l}{2} - k\right) \cos[\theta(i, j)] \quad (17)$$

通过对  $X[k]$  这一系列的值分析, 从中找出这些值中的极大值的平均  $M(i, j)$ , 而指纹图像中的每个像素点的频率  $f(i, j) = 1/M(i, j)$ ;

(4) 对已归一化后的指纹图像用以下公式(18)对其进行滤波增强:

$$g'(i, j) = \sum_{m=-\frac{W}{2}}^{\frac{W}{2}} \sum_{n=-\frac{W}{2}}^{\frac{W}{2}} G[m, n, \theta(i, j), f(i, j)] N(i-m, j-n) \quad (18)$$

## 4 实验结果



图 2

利用文中介绍的指纹图像增强算法, 从图书馆指纹管理系统指纹库中提取了一些指纹图片进行处理, 如图 2 所示, 其中 (a)、(b) 分别是指纹原图和增强后的效果图。初步的实



验结果表明,改进后的算法较好地保持了原始指纹图像的特征信息,达到了增强的目的。

## 5 结语

针对图书馆指纹管理系统中部分读者指纹图像不清晰的问题,在研究指纹图像增强的各种算法的基础上,对基于 Gabor 滤波的指纹图像增强算法进行了详细的介绍与分析,并将该算法在计算机上编程实现。实验结果证明该算法对指纹图像具有较强的增强效果,达到图像增强的目的。

## 参考文献

- [1] 马转铃,杜占江,王喜明.指纹管理系统下的图书馆读者管理[J].图书馆工作与研究,2008,(6).
- [2] 桂垣,杨晓晴,常青,等.基于指纹识别技术的图书馆读

(上接第 86 页)

```
function taohong () {
    alert (" 给名为 test 的书签添加套红信息: yxnu");
    document.all.WebOffice1.SetFieldValue ( "
year", " 2013", "");
}
js 中主要核心函数如下所示:
function JSONTaohong () {
    $.post ('city.do',function (data) {
        var obj=$.parseJSON (data);
        alert (obj.name);
        document.all.WebOffice1.SetFieldValue (" name", obj.name, "");
        document.all.WebOffice1.SetFieldValue (" sex", obj.sex, "");
        document.all.WebOffice1.SetFieldValue (" year", obj.year, "");
    });
}
```

在数据填充过程中,会出现浏览器缓存的问题,有时候模板被修改填充后是不会立即起作用的,因为插入数据的时候,都是从缓存当中取出来填充的,所以必须将缓存中的数据全部清除才能立即生效。所以填充的时候必须先清除缓存,许多用户可能不会去清除缓存,这样会降低用户的体验度。所以这些应该是开发人员和维护人员应该处理的问题。通过清理缓存才能解决上述的问题。解决上述问题的部分实现代码如下:

(上接第 88 页)

## 4 结语

基于云计算的据挖掘是当今计算机世界上的热门研究领域,其研究成果具有广阔的应用前景和巨大的现实意义。目前国内的在这方面还尚处于学习探索阶段,尽管数据挖掘的形式和研究方向层出不穷,但随着 3G 和 4G 网络的迅猛发展,云计算更加广泛的应用将会有更多的研究者将其作为研究方向。

## 参考文献

- [1] Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar. 数据挖掘导论 [M]. 范明,等,译.北京:人民邮电出版社,2012.
- [2] Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei. 数据挖掘概念与技术 [M]. 北京:机械工业出版社,2012.

者管理系统 [J]. 低压电器,2009,(12).

- [3] 魏建新,魏超,于江利,杜春晖.图书馆读者指纹管理系统设计与实现 [J].河北建筑工程学院学报,2011,(1).
- [4] 陈静,罗斌,詹小四.基于 Gabor 滤波的指纹图像增强算法 [J].计算机技术与发展,2008,(04).
- [5] Yang J, Liu L, Jiang T, et. A modified Gabor filter design method for fingerprint image enhancement [J].Pattern Recognition Letters, 2003, 24, (12).
- [6] 廖开阳,张学东,章明珠,潘晓红.基于 Gabor 滤波器的指纹图像快速增强 [J].计算机工程与应用,2009,45 (10).
- [7] 刘明生.自动指纹识别系统中相关算法的研究与实现.安徽大学,2010.

```
public class ServiceClear () {
    ...
    public void clearCache () {this.cache.clear () ;//清空缓存
}
    public Map getCache () {return this.cache;//获得缓存内
//容 }}

```

这样可以基本实现 jsp 页面中向 Word 中填充数据。

## 4 结语

目前基于 J2EE 报表设计的项目不多,而 JasperReport+IReport 是比较好而且方便的开发技术。但是开发还是有比较大的难度。很多是操作和开发都比较繁琐。简单地讲述了 WebOffice 组件向页面中嵌入 Office 和向 Word 模板中填充数据,提高对报表的使用性和可操作性。使得类似报表开发的系统开发和维护相对比较容易。

## 参考文献

- [1] Mitch Amiano Conrad D' Cruz,等,焦瑜净,闫雷鸣,译.XML 案例解析教程.
- [2] 李传良.XML 数据访问与数据传输优化.
- [3] 罗胜涛.报表组件中向模板填充数据的优化方法.
- [4] 林琴,谭骏珊.基于 Struts 框架的 Web 报表展示的设计与实现.

- [3] 哈索,亚历山大.蔡尔.SAP,译.内存数据管理 [M].北京:清华大学出版社,2012.
- [4] 毛国君,段立娟,王实,等.数据挖掘原理与算法 [M].2 版.北京:清华大学出版社,2007.
- [5] 梁敏君,倪志伟,倪丽萍,等.基于网格与分形维数的聚类算法 [J].计算机应用,2009,29 (3): 830-832.
- [6] 雷万云.云计算技术、平台及应用案例 [M].清华大学出版社,2012.
- [7] Kim K J, Cho S B.Personalized mining of Web documents using link structures and fuzzy concept networks [J]. Applied Soft Computing, 2007, 7 (1): 398-410.





# 仿真模拟器制作方法探讨

张海鹰, 郑维广, 李强, 梅杰

(92724 部队, 山东 青岛 266109)

**摘要:** 仿真模拟器在应用中越来越广泛, 制作的过程中除了要熟练使用工具软件外, 还要从素材准备、动作设置、主辅关系处理、接收信号等几个步骤来进行。

**关键词:** 仿真; 模拟器; 制作; 程序

## Discussion on the Methods of Making Simulator

ZHANG Hai-ying, ZHENG Wei-guang, LI Qiang, MEI Jie

(92724 Army, Shandong Qingdao 266109, China)

**Abstract:** Simulator in more and more widely used, the production process in addition to proficiency in the use of tools software, but also from the material preparation, action set, main and auxiliary relations, the received signal of several steps to.

**Key words:** emulate; Simulator; produced; programing

随着科技的发展, 高精尖的设备越来越多, 特别是一些专用的特殊装备, 需要一些特殊的人才来掌握和使用。这就造成了一个绕不过去的门槛, 一方面高精尖设备昂贵且易损坏, 另一方面人才的培养又避免不了重复操作从而对机器造成磨损。目前流行的解决的方法是利用程序编写加上使用触摸屏以及其他外置输入、输出设备形成一套实用的模拟设备, 俗称仿真模拟器。

对于仿真模拟器的制作只要摸清设备的属性, 掌握操作步骤, 并且能熟练使用工具软件就能够加以制作, 可以从以下几个步骤入手。

### 1 素材的准备

素材的准备是制作模拟器的最主要最繁琐的部分。前期的素材准备是仿真模拟器能否高质量完成的决定因素, 主要包括图片素材、声音素材以及相应的动画素材。

图片素材前期主要是利用数码相机拍摄高质量的照片, 包括机器面板、开关、按钮、指示灯、插孔的位置及形态等等。后期则要利用 Photoshop、3Dmax 进行处理或在此基础上进行绘制。力求逼真、清晰、有立体感, 有特殊需要的还要把内部结构、电路板、线路连接等进行拍摄处理。声音素材的准备最好利用专业的录音设施将机器的告警声、通话声进行录制, 后期利用 Mp3kingsetup、Kmpayer 等进行处理剪辑为 Mp3 格式。动画素材的准备主要是使用 Flash、3DMax 等软件制作或直接采用录制 Mpg 格式的视频文件, 将机器显示屏上的显示、操作动作的演示或外部设备的动作、触发的行为, 以便在模拟器的运行过程中能形象的对整个操作进行模拟。

### 2 功能了解, 动作设置

素材准备好了, 还要对所模拟的设备进行充分的功能了解, 而后根据动作进行程序编写的设计, 再决定是利用图形变化还是程序编写来完成所需要显示的功能。

如图 1 所示, 在交直流电开关转换的时候是交流优先, 即交直流开关同时打开的时候, 交流电通, 交流电指示灯亮,

而直流电不通, 指示灯不亮。

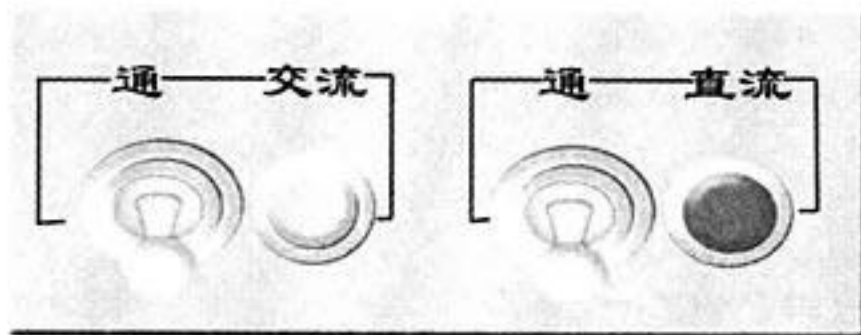


图 1 交直流开关

在设计的时候将每个开关和指示灯分别用 2 个 Image 图片框来表示 (开关分别为开、关两张图片, 指示灯分别为亮、灭两张图片), 即从左到右为 Image1-Image8。关系利用程序可表示如下:

```
Private Sub Image1_Click ()
    Image1.Visible = False
    Image2.Visible = True
    Image3.Visible = True
    Image4.Visible = False
End Sub
Private Sub Image5_Click ()
    Image5.Visible = False
    Image6.Visible = True
    If Image1.Visible = False Then
        Image7.Visible = False
        Image8.Visible = True
    Else
        Image7.Visible = True
        Image8.Visible = False
    End If
End Sub
Private Sub Image2_Click ()
    Image1.Visible = True
    Image2.Visible = False
```

收稿日期: 2013-01-15





```

Image3.Visible = False
Image4.Visible = True
If Image5.Visible = False Then
Image7.Visible = False
Image8.Visible = True
End If
End Sub
Private Sub Image6_Click ()
Image5.Visible = True
Image6.Visible = False
Image7.Visible = True
Image8.Visible = False
End If
End Sub

```

### 3 主辅的关系处理

对于一台设备来说, 开关的相互影响、相互制约是最常见的。例如总开关和各分支开关之间的关系, 总开关断电, 各分支开关就不起作用, 这主要是数据处理的一些普通方法。如果只牵扯在一个界面内, 只要声明一个变量就可以了。

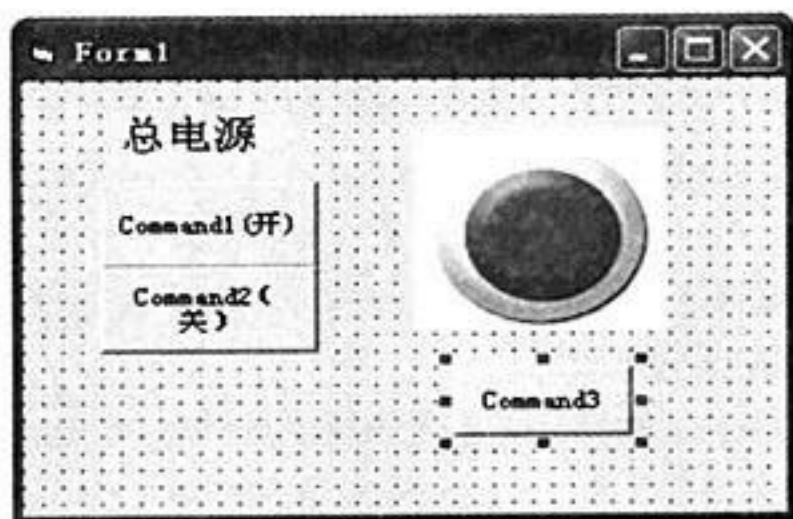


图2 总开关与分开关

如图2所示, command1 和 command2 为总电源开关, command3 为动作开关, Image1 为动作指示灯, 设一变量 aa 为 String 变量。程序如下:

```

Dim aa As String
Private Sub Form_Load ()
aa = 0
End Sub
Private Sub Command1_Click ()
aa = 1
Command1.Visible = False
Command2.Visible = True
End Sub
Private Sub Command2_Click ()
aa = 0
Command1.Visible = True
Command2.Visible = False
End Sub

Private Sub Command3_Click ()
If aa = 1 Then
Image1.Visible = True
Else
Image1.Visible = False

```

```

End If
End Sub

```

当然一个普通的仿真模拟器牵扯的东西不会太少, 除了电源部分外还有信号部分、附属部分, 界面也很多, 这就需要利用到数据库来支持了。

### 4 接收信号、动作响应

对于以计算机软件程序作为主要对象的仿真模拟器来说, 最简单的信号接收方式就是利用 Text 文本框的 Change 属性来响应键盘动作, 然后利用显示器输出指示灯、数字、仪表、开关的反应动作。

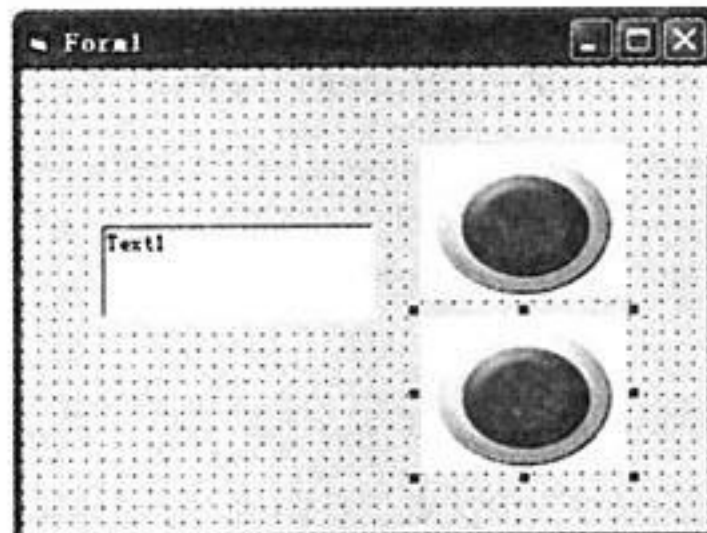


图3 利用 text 文本框的 change 特性

如图3所示, 文本框为 Text1, 指示灯为 Image1 和 Image2, 文本框的 Maxlength 属性为 1。假设利用键盘上的字母 “a” 代表外部信号 1, 利用键盘上的字母 “b” 代表外部信号 2, 则程序如下:

```

Private Sub Text1_Change ()
If Text1.Text = a Then
Image1.Visible = True
Image2.Visible = False
End If
If Text1.Text = b Then
Image1.Visible = False
Image2.Visible = True
End If
End Sub

```

对于仿真模拟器的制作来说, 绝不仅仅是以上几个步骤就能完成的, 有的还要考虑与或非关系, 这就需要在制作的过程中不断地去探索和研究。

### 参考文献

- [1] 李廷文. Visual Basic 开发答疑 300 问. 人民邮电出版社, 2004.
- [2] 刘瑞新, 汪远征. Visual Basic 程序设计教程. 机械工业出版社, 2004.





# 基于 CAN 总线的车载智能语音报警系统

陈林山, 武为乐, 吴士力

(南京交通职业技术学院汽车工程系, 南京 211188)

**摘要:** 提出了一种基于 CAN 总线的车载智能语音报警系统的设计方法。该系统能够实时分析 CAN 总线数据, 系统使得驾驶员能够在不转移视线的情况下获取危险警告, 有效降低事故的发生率。

**关键词:** 语音报警; CAN 总线

## The System for Auto Intelligent Voice Alarm Based on CAN Bus

CHEN Lin-shan, WU Wei-le, WU Shi-li

(Department of Electronic Engineering, Nanjing Communications Institute of Technology, Nanjing 211188, China)

**Abstract:** This article presents a realization of auto intelligent voice alarm based on CAN bus. The system is able to alarm in voice by analyze real-time CAN bus data. The system let driver gain danger singles without divert attention.

**Key words:** voice alarm; CAN bus

目前, 数字电子汽车仪表技术在汽车上的应用越来越广泛。数字汽车仪表能够从基于 CAN 总线的控制网络中实时读取正在 CAN 总线中传输的任何数据, 并对 CAN 数据内容进行解析, 从而判断车辆是否处于某种危险的使用状况中并向驾驶员报警。但是目前汽车仪表的报警方式大多数都是采用蜂鸣器或仪表提示灯来实现的, 上述报警方式往往不太容易引起驾驶员的注意, 还会造成驾驶员因为转移视线而产生行驶安全隐患。

计划设计出一种能够对车辆危险情况进行语音报警的装置, 该装置能够实时分析采用 CAN 总线的汽车控制网络中的相关数据, 并对危险信息进行语音报警, 使得驾驶员能够在不转移视线的情况下获取危险警告, 从而有效降低事故的发生率。

### 1 系统结构

设计目标是实现一种结构简单、运行可靠、装配方便且使用便捷的车辆语音报警装置。从技术角度讲, 该装置是一个完整的以电子计算机为核心技术的数字计算系统, 该系统能够适应汽车运行时复杂而严酷的使用环境。

系统的体系结构如图 1 所示。

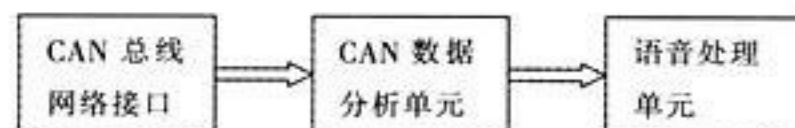


图 1 车载智能语音报警系统结构图

### 2 CAN 总线网络接口

CAN 总线控制网络是目前汽车车控网络的主要通信载体, CAN 总线控制网络承担着车内几乎所有控制数据的实时高速传输。设计的 CAN 总线网络接口能够按照指定的速率接收 CAN 总线控制网络中所有的传输数据帧, 并对其中与安全没有直接关系的数据帧过滤掉, 仅仅上传存在潜在或直接威胁的数据。这样就可以大大提高 CAN 数据分析单元的处理效率。

采用飞利浦 SJA1000 和 TJA1050 芯片实现独立的 CAN 总

线控制网络接口。SJA1000 是一款支持 CAN2.0 协议的 CAN 总线控制器, 能够在-40~+125℃的温度范围内稳定高速工作, 满足了目前所有使用 CAN 总线车辆的 CAN 数据帧处理要求。在本系统中, SJA1000 通过 8 位并口与 CAN 数据分析单元进行数据通信。TJA1050 是一款 CAN 数据收发器, 在物理层提供 CAN 总线差分信号收发功能。

### 3 CAN 数据分析单元

设计的 CAN 数据分析单元采用了 Intel 公司 51 系列 8 位单片机 80C51 处理器。该型号处理器具有功耗低、运行稳定等特点, 能够适应复杂严格的车辆运行环境。

在系统中, 80C51 处理器以 20M 的工作频率处理从 CAN 总线网络接口发送的 CAN 数据帧, 并对其进行实时处理分析, 从中获取当前车辆危险程度的信息, 最终根据内置存储器中存储的报警策略做出报警决策。报警决策被转换成语音文本数据后发送给语音处理单元实施。

### 4 语音处理单元

设计的语音处理单元由语音合成模块和音频输出模块组成。其中, CAN 数据分析单元与语音合成模块连接通信; 语音合成模块与音频输出模块连接通信。本系统工作时, CAN 数据分析单元首先将报警信号发送至语音合成模块, 语音合成模块将报警信号合成后再发送至音频输出模块输出。

在系统中, 语音合成模块采用科大讯飞公司推出的 XFS3031CNP 单芯片语音合成处理器。该处理器采用了高效的压缩编码方式, 单次合成的文本量可达 199 个字节, 并集成了

(下转第 103 页)

**作者简介:** 陈林山 (1968-), 男, 硕士, 研究方向: 为汽车应用技术; 武为乐 (1990-), 男, 大专, 研究方向: 为汽车嵌入式电子系统; 吴士力 (1980-), 男, 硕士, 研究方向: 为汽车嵌入式电子系统。

**收稿日期:** 2013-01-20





加工工序计划和资源信息的自动生成

于洪峰

(沈阳黎明航空发动机集团有限责任公司, 沈阳 110043)

摘要: 为了保证制造计划的执行, 必须提前制定出加工工序计划及其所需的资源清单。设计、运行程序, 依据零件交付任务和零件工序的加工周期、工序关联的工装、设备、工人等多种资源信息, 自动归集整理出各工序的相应计划。从制造执行角度论述了工序基础数据准备、资源信息关联、计划清单展示方法、效果以及主要程序。  
关键词: 工序计划; 资源清单; 自动生成

Automatic Implement of Working Process Plan and Resource Information

YU Hong-feng

(Shenyang Liming Aero Engine Group Corporation LTD , Shenyang 110043 , China)

Abstract: In order to ensure the manufacturing plan , we must plan working process, resource bill in advance.The program can work out the production schedule as well as resource plan in process level, according to delivery date, processing periodicity and the information of tooling, machines and workers. The article discusses the method, result and main program of process basic data preparation, resource information relevance and planning lists display from the perspective of manufacture execution.  
Key Words: Process plan ; Resource bill ; Automatic implement

1 引言

某离散型制造工厂, 加工零件种类多、加工方法多、涉及资源多、生产任务不均衡, 加工工序计划及所需资源目录的制定难度大。工序计划及所需资源清单编制的效率和质量, 直接影响到生产任务的完成。

应用信息处理功能, 按加工工序周期和零件交付日期, 倒推展开工序级生产作业计划, 生产作业计划表如表 2 所示(按某某要求, 此文表中用模拟数据), 同时生成工序作业所需要关注的设备、工装、操作者等资源的信息。

2 工序级基础数据表设计及数据要求

以 Excel 中 VBA 处理数据的方式进行有关论述。为加速计算, 采取用循环程序在基础数据表中简单预置公式的办法。

(1) 零件工序级加工周期及其所需资源目录, 如表 1 所示。其中, 资源列数可向右进行扩展, 增加资源种类。

投入日期、交付日期、件交付期、尾标列由程序处理。其他可由外信息源导入的信息, 尽量导入, 否则需要人工录入。

(2) 零件工序级加工周期。

其中, 生产周期列简化标示的是常规加工数量, 几天能加工完成哪几道工序。根据计划管理的细度, 加工周期的天数可以细化到小数。

(3) “尾标”列标示某零件周期表的最后一行, 由简单的程序预置完成。

(4) 投入日期、交付日期列存放“周期、投入日期、交付日期”计算公式, 例如: 18160 行 G 列(投入日期)的计算公式是: =H18160-F18160+ 1, H 列(交付日期)的计算公式是=H18161-F18161。公式由程序预置完成。尾行交付期取自

尾行由程序运行时赋予的交付日期。表 1 中的日期是与交付相对天数, 例如-4 表明提前 4 天。

(5) J 列(尾标)之右为工序加工所需资源列。所需资源列中“工人”是可选择资源, 即某工序可从中选出一个或几个工人进行操作。所以, 要对可选资源列进行标注, 供程序识别。可选资源列名用“+”号标示, 工人姓名用“+”号分隔。如果人员多, 信息量大, 可以用人为分组并标注组别的方法进行信息登记, 并作相应关联处理。

(6) 设定交付期。程序运行时“尾”行放零件的交付日期。

(7) 工作簿中存放工序基础信息用表“T1”, 如表 1 所示。

表 1 工序表

A	C	D	F	G	H	I	J	M	O	P	R
零件号	工序号	工序名	周期	投入日期	交付日期	件交付期	尾标	设备	工装	+工人	热表.....
.XX00145,	5.0	下料	1	-4	-4			1 号剪板机		+李某某+赵某某	
.XX00145,	10.0	冲切	1	-3	-3			2 号冲床	GZ002	+鲍某某	
.XX00145,	15.0	去刺		-3	-3					+李某+吴某某	
.XX00145,	20.0	振动	1	-2	-2			1 号振动机		+李某+吴某某	
.XX00145,	25.0	钻孔		-2	-2			6 号台钻	GZ325	+果某某+马某某	
.XX00145,	30.0	钻孔	1	-1	-1			6 号台钻	GZ326	+果某某+马某某	
.XX00145,	35.0	去刺		-1	-1					+吴某某+李某	

作者简介: 于洪峰(1964-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 应用软件设计与开发。

收稿日期: 2013-01-22



A	C	D	F	G	H	I	J	M	O	P	R
零件号	工序号	工序名	周期	投入日期	交付日期	件交付期	尾标	设备	工装	+工人	热表 .....
.XX00145,	40.0	淬火		-1	-1						6 车间
.XX00145,	42.0	标印		-1	-1					+曾某某	
.XX00145,	45.0	检验	1	0	0		尾				
.XX00119,	5.0	下料	1	-4	-4		1 号剪板机			+李某某+赵某某	
.XX00119,	10.0	除标		-4	-4					+刘某某	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

(篇幅所限,只列出部分栏目)

### 3 工序计划展开表设计

工序加工计划展开表如表 2 所示。

表 2 计划表

A	B	C	D	E	F	G	.....
			2012-1-5	2012-1-10		展示周期表的 对应列:POMR	
零件号	交付期	数量	2012-1-5	2012-1-6	2012-1-7	2012-1-8	
XX001 19	2012-1-9	50	/5 (D_下料) (P_+李某某) (M_剪板机) /10 (D_除标) (P_+刘某某)	/15 (D_钳加工) (P_+刘某某)		/25 (D_去刺) (P_+李某) /30 (D_刷漆) (R_888 车间)	
XX001 45	2012-1-10	10		/5 (D_下料) (P_+李某某) (M_剪板机)	/10 (D_冲切) (P_+鲍某某) (O_GZ002) (M_2 号冲床) /15 (D_去刺) (P_+李某)	/20 (D_振动) (P_+李某) (M_1 号振动机) /25 (D_钻孔) (P_+果某某) (O_GZ325) (M_6 号台钻)	
XX001 45	2012-1-11	10			/5 (D_下料) (P_+李某某) (M_剪板机)	/10 (D_冲切) (P_+鲍某某) (O_GZ002) (M_2 号冲床) /15 (D_去刺) (P_+李某)	
...	...	...	...	...	...	...	...

右下大面积单元格,横向表示某零件某计划期的计划,纵向表示某日的所有零件计划。

为达到方便和直观的效果,需要分别在第 1 行约定的几个单元格中设置不同方面的信息,供程序调用,并且预先涂绿,方便使用者。

(1) 第 1 行 D、E 列设置要展示的计划期段的首日、尾日,供程序识别。

(2) 第 1 行 G 列填要展示的计划将包含的信息。例如“展示周期表的对应列:POMR”分别标示要展示工人、工装、设备、热表,供程序识别,即计划表的资源信息调用标识号就是要从工序表读取的资源列号。

(3) 第 2 行 D 列向右,由程序根据第 1 行 D、E 列填要展示的计划期段的首、尾日,按每日 1 格,形成横向时间轴。

(4) 从第 3 行向下开始放零件交付任务,其中:A 列放零

件号,B 列放交付期、C 列放交付数量。交付任务可复制于其他数据源。计划表中零件号写法必须与工序表对应。

(5) 3 行 D 列及其右下大面积区域,是由程序生成的具体加工信息,可以看出,某日、某零件、哪些工序、哪些工人、使用哪些设备哪些工装等资源进行加工。

这些单元格信息中的括号、下划线、字母等都是由程序生成并在后续的信息处理程序中识别、处理用的。所以基础数据的资源描述中,不要包含这些符号。若基础数据的资源描述中必须使用这些符号,就需要此处用其他标记符号,程序中要进行相应调整。

(6) 工作簿中展示计划用表“展”,如表 2 所示。

## 4 实现功能的主要程序及注释

### 4.1 计划表中日期轴的生成

日期轴是计划信息展示的主线。程序中根据标注的展示首日,循环形成横向每格一日,到展示尾日止。

程序如下:

```
scol = 4 '日期起始列
dd = Chr (64 + scol) '形成列号
Range (dd & " 2:ZZ10000") .Select
Selection.ClearContents '清空原日期轴
d1 = Worksheets ("展").Cells (1, scol) '取计划首日
d2 = Worksheets ("展").Cells (1, scol + 1) '取计划尾日
de = d2 - d1 + 1 '算出计划天数
For i = 1 To de Step 1 '生成日期横轴
    Worksheets ("展").Cells (2, i + scol - 1) = d1 + i - 1
'在第 2 行的列,放对应日期
Next i
```

### 4.2 展示主计划内容

计划表中每个零件加工工序计划的信息,取自工序表中相同零件号的对应列,并用相应符号标示。

程序如下:

```
Worksheets ("展").Activate '计划表(展开计划表)置为活动
For i = 3 To 10000 Step 1 '循环处理计划表中所有零件的计划信息,尾行号不可能超过 10000
```

```
    ljh1 = Trim (Sheets ("展").Range ("A" & i).Value) '计划的零件号
```

```
    If InStr (ljhl, "~") > 0 Then ljh1 = Left (ljhl, InStr (ljhl, "~") - 1) '若计划零件号中含^符号,则取^符号之前部分,与工序表对应
```

```
    rq = Sheets ("展").Range ("B" & i).Value '计划交付期
```

```
    If ljh1 < " " Then Exit For '计划零件号空白,则表示计划行结束
```

“以下是在工序表中查找计划中的零件号的方法(兼顾到电子表格模式下的效率),取得工序对应的信息。某原因下,只用电子表格方式处理。若条件允许,可以改用数据库存放工序表及工序资源数据,查找方法改为 SQL 语言等等。

ljh = "~" & ljh1 & "~" '用零件号首尾加符号(件号不含的符号,现用逗号)以保证查找的是完全匹配的零件号,避免找到的零件号包含在单元格中,造成不完全相等。工序表中的零件号首尾也加同样的符号。

```
With Worksheets ("T1").Range ("a1:a50000") '工
序表信息不超 50000 行
```





```

Set c = .Find (ljh, LookIn:=xlValues, LookAt:=xlWhole)
If c Is Nothing Then '工序表中无此件号
    Sheets ("展").Range ("E" & i).Value = Sheets
("展").Range ("A" & i).Value & "不在周期中" '工序
'表中没找到则在零件计划行进行提示,照顾工序表或计划表
'零件号信息失误的存在并且不使程序运行中断。
    firstrows = 900000 '工序表中赋予大值,避免进入
'下面归集工序表信息的循环处理
    Else
        firstrows = c.Row '工序表件号首行
    End If
End With
For IT = firstrows To 100000 Step 1 '找本零件周期信息结束行
    If Sheets ("T1").Range ("J" & IT).Value = "
尾" Then Exit For '尾:标示某零件工序表的最后一行
    Next IT
    Sheets ("T1").Range ("I" & IT).Value = rq '尾标
'行放交付期,则其前引用此日期的单元格自动具有了投入日
'期(已预先放置了公式)
    showL = Trim (Sheets ("展").Range ("G1").Value)
'取出要展示的工序表的对应列号信息
    showL = Mid (showL, InStr (showL, ":") + 1)
'用:号后的符号作为展示列
    If showL < " " Then showL = "D" '可选展列不
'选则默认D列,即工序列
    LENshow = Len (showL) '展开的信息列项个数
    RL = d2 - d1 '计划期,首尾日期d1、d2,取自计划表
    For J = firstrows To 100000 Step 1 '循环展示一个零
'件号每个工序在计划日期内的工序相关信息
        toud = Sheets ("T1").Range ("G" & J).Value
'某工序投入日期
        If toud >= d1 And toud <= d2 Then '投入日期在
'计划展示期内则予以展示
            LL = toud - d1 '算出投入日期在哪列
            cc = gxhr (i - 3, LL) '为快速布置计划表的计划信息,
'把计划的工序涉及信息暂时放在数组中,信息归集完成后,
'一次性高效放入计划展示表中
            retu = ""
            If cc > " " Then retu = Chr (10) '若本格已有信息,则加换行符
            gxhr (i - 3, LL) = gxhr (i - 3, LL) & retu & " / " &
            Sheets ("T1").Range ("C" & J).Value '形成1格的信息
            For showI = 1 To LENshow '循环归集一个工
'序要展示的各资源信息
                FN = Mid (showL, showI, 1) '取展示列号
                If (showI > 1) Then RET = Chr (10) Else RET = ""
'第1项不换行
                If (Sheets ("T1").Range (FN & J).Value > " ") Then gxhr (i
- 3, LL) = gxhr (i - 3, LL) & RET & " (" & FN & " _ " &
                Sheets ("T1").Range (FN & J).Value & ")" '有内容则归集
                Next showI
            End If
            If Sheets ("T1").Range ("A" & J + 1).Value <> ljh Then
                Exit For '工序表中下行零件号已变,表明本零件号结束。
            Next J
        Next i
    Worksheets ("展").Activate

```

```

RG = dd & " 3:" & Chr (65 + 3 + (d2 - d1)) & i
'算涉及单元格范围
Range (dd & " 3:ZZ1000") = gxhr '把存放在数组中的
'计划信息放入计划展示区域的单元格中
'以下为自动调整涉及范围的单元格宽、高
Columns ("D:AZ").ColumnWidth = 20 '列宽至少20个字符
Worksheets ("展").Columns ("D:AZ").AutoFit '自动调整列宽
Rows ("3:1000").AutoFit '自动调整行高
.....

```

## 5 问题的解决

(1) 在功能应用中发现不同单元格中内容行数不同。若不按需要调整单元格大小,可能造成看不到完整的信息或格中空白过多现象。

用自动调整单元格宽、高的方法,即使用单元格的 autofit 方法,可以按需自动调整宽度和高度。

(2) 若检索到每个工序资源信息后,立即为计划表赋值并进行展示,则程序运行较慢。

为了程序能快速布置计划表的信息,把计划的工序涉及信息暂时放在程序的数组中,信息归集完成后,一次性把数组中的信息放入计划表“展”中。这种办法明显加快了程序运行速度。

(3) 计划表的零件号中“^”符号以后作为非零件号的部分,例如,在零件号上标示组别、虚拟件等信息。零件号里若不得不有其他含义,则必须用特殊符号分隔,使程序能够识别并进行相应处理。实际应用中,应尽量避免在零件号里放其他含义的字符。

(4) 用户按需取得工序关联的不同信息。

不同信息需求者关注的工序资源信息不同,要求能灵活列出工序计划关联的不同资源信息。

通过解析用户设置的展示列对象,分别取得工序表中对应列信息并进行归集。在计划表的一个零件、日期单元格内,可以灵活展示多工序、多种关联资源的信息。

(5) 要求工序号能简化排序并能拆分。

为了可以把工序拆分细化并且方便排序,在单工序拆分子项数不可能超过9个的现状下,工序号采用带1位小数的数值标示。

## 6 结语

零件工序加工计划信息的归集和展开,涉及到大量工序基础信息的准备工作。基础数据中的信息是否全面,直接关系到计划信息的使用价值大小。采取编制程序,直观、高效地展开计划及资源需要信息,为生产计划管理者和生产条件准备者提供直接的、基本的信息清单。在计划表基本信息的基础上,还可以按不同资源对象和信息布局需要,进一步整理出各种关联资源信息表。

### 参考文献

- [1] 李晓波,周峰,王征. Excel VBA 2007 程序设计 案例集锦. 北京:中国水利水电出版社,2009,8.
- [2] 韩小良. Excel VBA 整合数据库应用从基础到实现. 北京:电子工业出版社,2007,6.
- [3] 陈荣秋,马士华. 生产运作管理. 北京:机械工业出版社,2007,6.





# 立体车库自动控制系统的设计

崔金辉

(本溪市机电工程学校, 辽宁 本溪 117009)

**摘要:** 以自动寻位立体车库作为研究对象, 利用单片机实现控制总体设计方案, 设计了自动存取车系统的组成和功能, 并对存取车策略进行优化, 根据车库控制系统的控制原理, 完成了控制系统的软件设计。系统在功能上实现了车位的自动检测、空车位的自动给定、空车位数量的告知和车辆的自动存取, 具备了自动化立体车库的基本功能。

**关键词:** 立体车库; 软件; 自动控制

## Software Design of a Stereo Garage Auto Control System

CUI Jin-hui

(Mechanical and Electrical Engineering School of Benxi, Liaoning Benxi 117009, China)

**Abstract:** This article takes the stereo garage Auto control as a study object, uses single-chip computer as an overall design, designs the compositions and the functions of an auto car-accessing system and the optimizations of the car-accessing strategy. According to the garage control principle of the control system, we completed the control system software design. This system can functionally detect a parking space, find an empty parking space, calculate the number of empty parking space and access a parked car, it has all the basic functions of a auto stereo garage.

**Key words:** stereo garage; software; automatic control

### 1 概述

随着我国经济的飞速发展, 人均收入水平的提高私家车的数量也随之日益猛增, 汽车的停放已经成为城市发展的一个重要问题。原有的停车场不能满足城市发展的要求, 新建小区住房与车位的配比严重不足。发展立体车库已成为人们的共识, 可以解决停车难的问题同时也缓解停车占位面积与住户商用面积的矛盾。

立体车库的种类很多, 按照机械装置的构造, 立体车库一般可分为以下几类: 垂直循环式、多层循环式、水平循环式垂直升降式(电梯式)、升降导轨式、平面往复式、组合式、升降横移式和巷道堆垛式等。

重点阐述利用单片机实现自动寻位立体车库控制的软件设计。采用机械式立体车库替代平面停车场是未来发展的一个必然趋势。应用单片机取代可编程控制器 PLC, 使得立体车库的成本得到有效的控制, 且车库系统具有安全可靠、运行平稳、功耗小等特点, 适合于住宅小区小型立体车库, 使机械式立体车库的应用范围更加扩大。

立体车库的系统框图如图 1 所示。

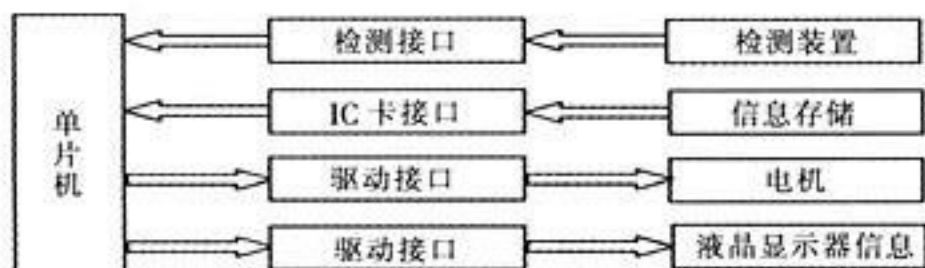


图 1 控制系统框图

系统由车辆搬运装置存取、车辆入库、车辆温度传感器、操作面板等组成。

检测装置将检测到的信号送入单片机。单片机处理检测信号, 判断车库的空位数, 将空位数经 LED 驱动电路传送给 LED 显示车库的空位数。IC 卡通过 IC 卡接口电路, 和单片机

进行信息的存储与读取。单片机根据取得的数据, 通过动力控制电路来控制电机的启动、停止、正转和反转, 以达到对车库的自动运行。

在存车时, 按存车键申请存车, 然后将 IC 卡插入卡座, 司机将车开至车库入口位置的托架后关好车门退出车库, 将卡取走, 完成存车。取车时, 按动取车键申请取车, 然后将 IC 卡插入卡座, 单片机进行数据读取, 选定车位号, 然后控制电机转动, 在控制系统控制下将待取车辆按最短路径运至出口, 司机进入存车托架将车开出, 完成取车。

### 2 软件设计

控制系统能否正常可靠地工作, 除了硬件的合理设计外, 软件设计是最主要的。

#### 2.1 主程序

系统主程序完成的任务有: 系统自检、初始化、接口命令及条件触发及调度执行模块等。

当无存取车辆操作时, 信息屏显示主信息

当某区有空余车位时, 相应出入口检测存取处车辆的进入。系统检测到有车辆进入后, 等待驾驶员输入存车命令。驾驶员按下“存车”键, 输入 2 位存车密码后按确认键。如果驾驶员输入的存车密码唯一, 且有空车位, 延时 2s 后系统开始搬运车辆到立体车库自动交接处存车。车辆放下后, 电动机旋转等运动, 开始停车入泊位的自动过程。整个存车过程中, 显示屏显示存车车牌信息。存车结束后, 恢复显示主信息界面。

取车操作时, 如果驾驶员按下“取车”键, 此时驾驶员应输入 2 位正确的存车密码, 如果密码正确, 电动机旋转等运动, 开始立体泊位的取车自动过程, 取到车后, 放回原出

**作者简介:** 崔金辉 (1962-), 男, 高级讲师。

**收稿日期:** 2013-01-11





入口存取处。整个取车过程中,显示屏显示取车车牌信息。

若车位已满,显示屏将显示不能停车信息。

当车库温度高于 45 摄氏度时,蜂鸣器持续鸣响进行报警,直至温度低于 45 摄氏度停止报警。

图 2 是系统主程序的流程图。

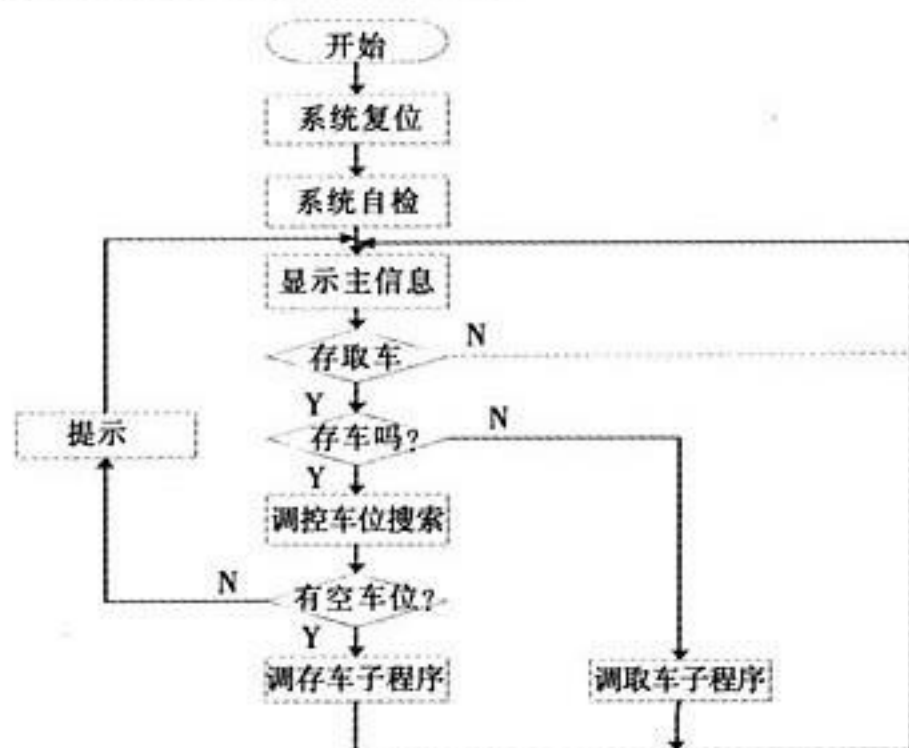


图 2 系统主程序流程图

## 2.2 子程序

### 2.2.1 存车程序

在控制系统中,用光电开关检测托架转过的车位数。光电开关与单片机外部中断 0 输入端相连。光电开关每输入一个脉冲,内部的程序进行计算,自动加 1。计数时在计数初值的基础上以加法计数,并能在计数过程中从全“1”变为全“0”时自动产生计数。根据循环车位数设定计数的初值,按正反转判定结果控制电机运转,由光电开关输入的脉冲对托架转过的车位数计数,直至计数结束,控制电机停车,完成存车过程。

取车时,按照上述方法,即可完成取车过程,如图 3 所示。

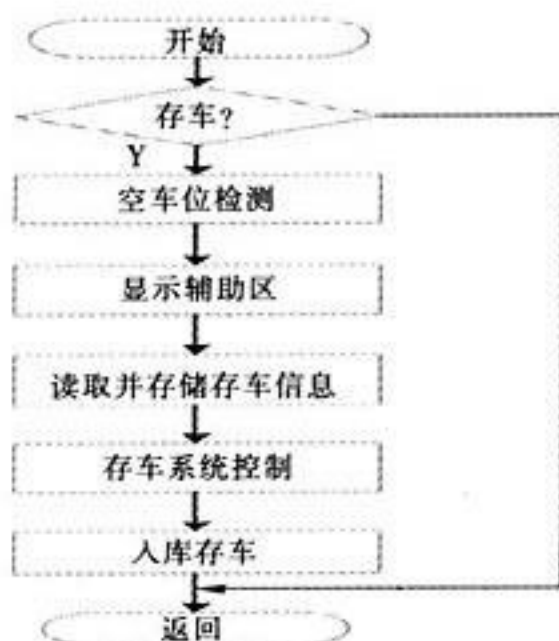


图 3 存车子程序流程

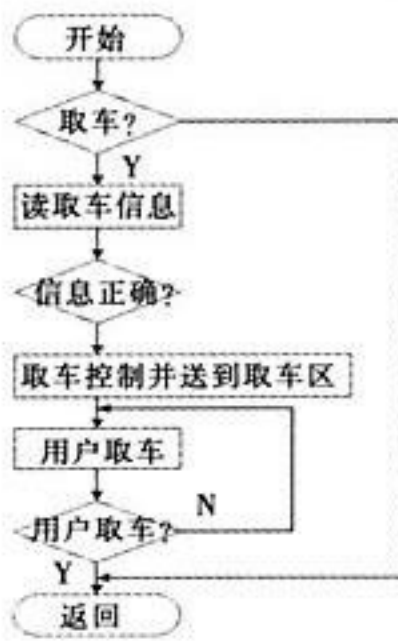


图 4 取车子程序流程

### 2.2.2 取车程序

如图 4 所示。

### 2.2.3 IC 卡读写程序

车辆的信息,如编号、车库号等控制参数是存放在 EEPROM 24C02 中的,涉及到控制参数的都需要对 24C02 进行读写。

根据芯片写数据的时序,对 24C02 的写子程序流程如图 5 所示。

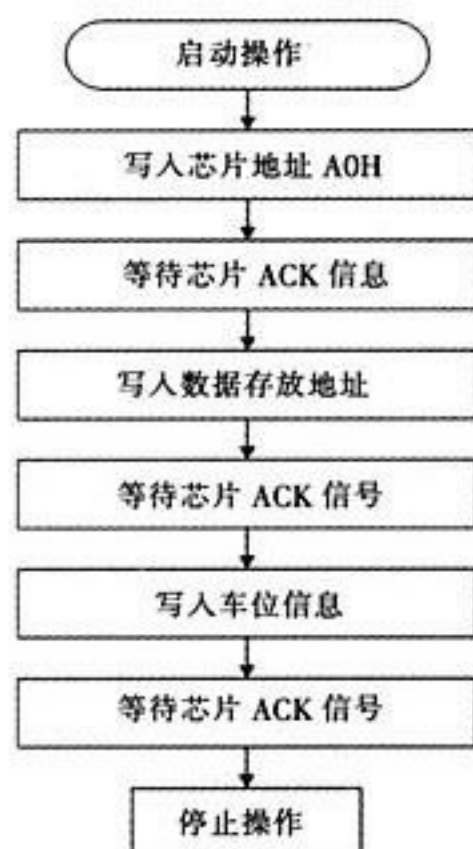


图 5 IC 卡写程序流程图

### 2.2.4 LED 显示程序

LED 显示是用来显示车库的空位数,方便用户得知车库是否有空车位,LED 显示程序如图 6 所示。

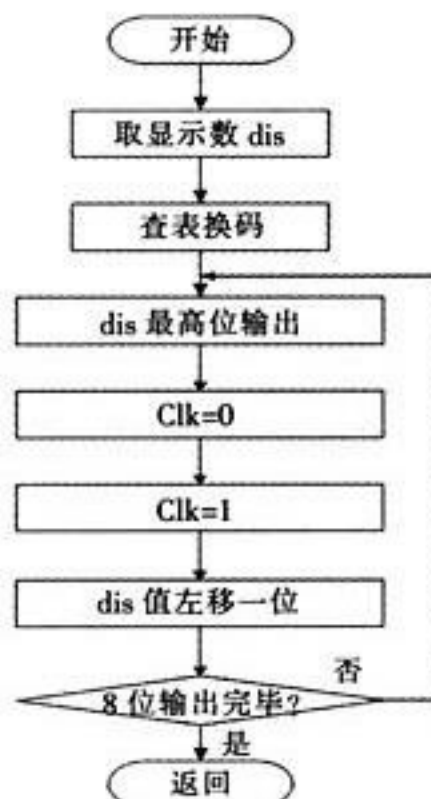


图 6 LED 显示程序

利用上述方法,可以实现对车辆托盘系统的控制,对多车位设计奠定了良好的基础。选择单片机来进行控制,保护电路的设置,建立多渠道的检测等。而基于单片机的立体车库设计,编程简单,稳定性好,外围电路少,自动化程度高,安全可靠,是立体车库的首选方案。

### 参考文献

- [1] 杨永平. 智能化立体车库研究与设计 [J]. 工业建筑, 2006, 1.
- [2] 钟卫伦. 智能立体车库管理系统的设计方案 [J]. 电梯工业, 2007, 1.
- [3] 杨少光. 单片机控制装置安装与调试赛题集 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2012: 56-57.



# 基于 VB 的液压与气压原理图的检测功能实现

祝彪峰, 曹坚

(嘉兴学院机电与工程学院, 浙江 嘉兴 314001)

**摘要:** 介绍了基于 VB 的液压与气压传动模拟仿真软件的原理图检测识别功能的实现方法, 并介绍了其具体的编程方法及所具有的功能。

**关键词:** 液压与气压传动; 原理图; 检测识别

## The Realization of Detection Function of Hydraulic and Pneumatic Schematic Diagram Based on VB

ZHU Biao-feng, CAO Jian

(Mechanical and Electronic Engineering School Jiaxing College, Zhejiang Jiaxing 314001, China)

**Abstract:** This article describes a method to detect and identify the principle diagram of hydraulic and pneumatic transmission simulation software which base on Visual Basic, and describes concrete programming methods and functions.

**Key words:** hydraulic and pneumatic transmission; principle diagram; detection and identification

### 1 引言

《液压与气压传动》是机械类专业的一门重要的专业基础课程, 无论对学生的创新能力、科学精神以及在工作中解决实际问题的能力培养, 还是对后继课程的学习, 都十分重要。但是液压与气动的原件结构复杂, 系统抽象, 如何让学生能更好地学习这门课程, 掌握知识, 始终是这门课程的难题。近年来, 随着计算机技术的飞速发展, 仿真技术被广泛应用到液压与气压传动行业<sup>[1]</sup>。

对于液压或气压机械来说, 系统的设计是重要的一环, 原理图则是必不可少的一步, 实现原理图的计算机辅助设计, 既能减轻了设计人员的工作量, 又可以保证设计质量, 所以国内许多高校、企业及研究所都有这方面的研究, 开发了许多关于液压与气压的软件。这其中有许多都是利用自行开发的关于液压与气压的软件, 这些软件的开发一般都采用建立一个液压与气压元件库, 在绘制液压与气压原理图时都是把所需的元件从液压与气压元件库中调用出来, 通过复制或鼠标拖拽的方式放入绘图的窗体<sup>[2]</sup>。则是针对文献 3 所开发的面向对象的液压与气压回路工作原理仿真软件进行二次开发, 介绍了在绘制完一个原理图后进行相关检测的方法, 如何在自制的液压与气压模拟软件中加入一个检验功能, 用以检测所调用的各种液压或气压元件的名称、分类以及所绘制原理图的相关特征。

### 2 检测功能的实现

Visual Basic 6.0 是微软公司推出的 Windows 开发工具, 是一种应用比较广泛、易学易用的面向对象的开发工具, 具有智能化的操作界面、执行效率高、控件 (Control) 制作能力强等特点。

设计目标是在液压与气压模拟仿真软件中加入一个检测的功能, 它的功能是可以对用户所绘制的液压与气压的仿真原理图进行识别, 检测出在原理图中调用的各个元件, 并进行简单的识别, 最终呈现给用户。

由于在本软件中各个液压元件是基于 VB 事先编好的控

件, 使用时进行调用就好了, 各个液压元件都有各自的名称, 检测方式是编写一个判断语句, 在进行检测时对相应的元件进行一一判断, 当满足判断条件时, 返回一个值。通过返回值得到检测结果。

首先在 VB 中建立一个窗体, 标题设计为“液压与气压仿真回路检测系统”, 然后使用“Label”按钮在窗体内添加以下标题“液压与气压仿真回路检测系统”、“能源元件”、“控制元件”、“执行元件”、“辅助元件”、“提示”; 然后在各个“Label”控件后的相应位置添加同样 5 个“Label”控件, 调整适当的大小, 做为识别结果的显示窗口; 最后添加 3 个“CommandButton”, 分别为“检测”、“清空”、“退出”用来作为功能按钮。效果如图 1 所示。



图 1 液压与气压仿真回路检测程序界面图

众所周知, 虽然液压与气压传动的系统十分复杂, 但是无论多复杂的液压原理图, 其组成元件都可分为“能源元件”、“控制元件”、“执行元件”、“辅助元件”。所以在进行检测时, 将元件库中的元件分类进行判断可以更加简单清楚。

为了是判断程序更加方便, 将 4 种元件分别定义为“d”、“a”、“c”、“e”, 给这 4 个字符赋值, 令 a=2、c=2、d=2、e=2, 表示在识别程序中相对性的各种液压元件都不存在, 当进行识别时, 通过返回值就可以得到想要的识别结果。然后将液压

收稿日期: 2013-01-19





与气压仿真软件元件库中的元件按相对应的类别给予编号,如控制元件中的各类阀,“三位四通手动换向阀”为“a1”,“单向阀”为“a2”,“液控单向阀”为“a3”,依次类推。当这些基本设定都完成后,可以进行相关识别程序的设定。

以“液压源”为例,以下是对应的识别程序:

```
For i=1 To w12
  If Form2.k12 (i) .Visible= Ture Then
    d1= “液压源”
    d = 1
  Else: d = 2
End If
Next i
```

当检测程序运行时,程序对“液压源”这个控件进行识别,当绘图窗口(Form2)中有“液压源”这个控件,其“Visible”属性为“Ture”,则表明这个控件被选用,返回一个对应的值( $d=1$ ),如果识别到“液压源”不存在,则返回 $d=2$ 。其中“w12”代表元件库中“液压源”这个控件。

其他的各个元件都使用相似的识别语句,当程序进行识别时,按照循环语句的顺序对元件库内的所有元件进行识别。当一个元件确定被选用,那么就会有一个相对应的返回值,例如“液压源”,会返回 $d1=$ “液压源”、 $d=1$ ;当循环语句会对元件库内的所有元件识别后,每个元件都会得到相应的返回值,然后就是对这些返回值进行整理。将相应类别的返回值整合到一起,如将“能源元件”类别下的“液压源”、“气压源”、“定量泵”、“变量泵”的对应参数 $d1$ 、 $d2$ 、 $d3$ 、 $d4$ 都添加到能源元件的类目下,就能将所检测的原理图中使用的相关能源元件的识别结果呈现给用户。

对于原理图内使用的各种液压与气压元件的检测识别的方法如上,然后要对原理图进行简单的识别,增强检测程序能人性化,前面在对各个元件的识别时,对应类别也有一个相应的返回值,既 $a$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$ ,对着4个值初始设定为2,当对应类别的元件在原理图中存在是,那么返回值会是1,表示在所检测的原理图中有这一类元件的存在,那么对4个值进行统计就能对所绘制的原理图进行简单的判断。

例如当4个值都是2,表示绘图窗口内没有对象,

```
If a = 2 And c = 2 And d = 2 And e = 2 Then
```

```
Label11.Caption = " 未找到可检测的原理图,请确定回路是否连接,如有没有,请连接回路。"
```

```
Label10.Caption = " 未找到油箱"
```

```
Label8.Caption = " 未找到执行元件"
```

```
Label4.Caption = " 未找到能源元件"
```

```
Label6.Caption = " 未找到控制元件"
```

```
End If
```

上面几个Label是各个元件的对应显示控件。

当其中有一个或几个值为1,就表示存在相应元件,缺少其他的元件,可以给予用户一定的帮助,

```
If a = 2 And c = 1 And d = 1 And e = 1 Then
```

```
Label11.Caption = " 所连接的原理图缺少控制元件,所画原理图不完整,请再次确认所画原理图的完整性。"
```

```
Label6.Caption = " 未找到控制元件"
```

```
End If
```

这样检测程序的大体就完成了,可以对在液压与气压传动仿真软件内所绘制的原理图进行检测识别。

最后补充完成清空按钮的清空功能,当按下清空按钮后,将清空所有显示框内的显示结果,前面检测识别的返回值都将初始化;然后设定好退出按钮的功能,这个检测程序就完成了。

将本个检测识别程序加入到液压与气压传动仿真软件内,设定一个检测按钮指向这个检测程序,就可以在仿真软件内使用检测功能了;例如我们在液压与气压传动仿真软件中模拟一个原理图如图2所示,在图2中模拟了一个简单的液压传动原理图,其使用的液压元件有“单向式柱塞缸缸”、“三位四通电磁换向阀”、“变量泵”、“油箱”;然后对该原理图进行检测识别,所编程序对原理图的各个元件进行了识别判断,并显示在相应的结果栏中,如图3所示。

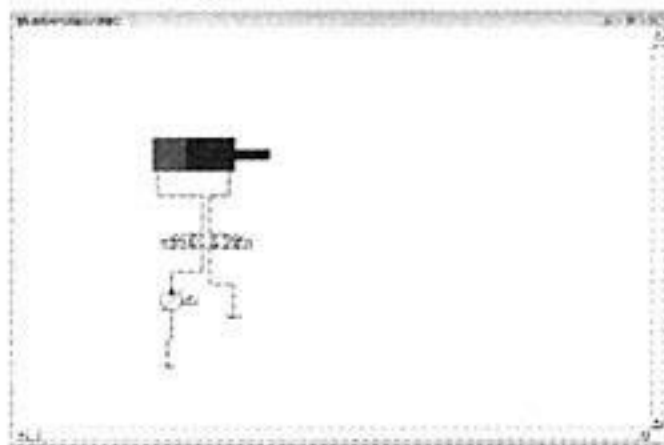


图2 液压与气压传动模拟原理图



图3 液压与气压检测识别功能实例

### 3 结语

液压与气压仿真回路检测程序能对用户所绘制的原理图进行简单的检测识别,能帮助用户更加方便快捷地了解所绘制的原理图,也可以帮助用户找到自己所绘制原理图的不足,能很好地帮助用户对液压与气压传动相关知识的学习。

### 参考文献

- [1] 苏丹娅. 浅谈液压仿真技术在教学中的应用. 价值工程[J], 2011, (18).
- [2] 曹坚. 基于VB的液压与气压原理图快速连线的实现. 机床与液压[M], 2003, (01).
- [3] 曹坚, 周庆华, 许锦泓. 面向对象的液压与气压回路工作原理仿真软件开发[J]. 机床与液压, 2005, (8).
- [4] 杜玉红. 液压气压传动辅助教学软件设计[J]. 成功(教育), 2008, (12).
- [5] 王彦林. 《液压与气压传动》教学方法探析与实践[J]. 科技创新导报, 2010, (34).





# 基于 Flash 技术的电动机正反转模拟接线方法展示

宋丽新

(抚矿工学院, 辽宁 抚顺 113008)

**摘要:** Flash 软件是动画创作与应用程序开发于一身的创作软件。丰富的矢量图绘制和编辑功能、多样的动画创作方法, 制作的多媒体课件应用于电力拖动专业课实践教学中, 发挥了重要的辅助作用。

**关键词:** Flash; 三相异步电动机; 正反转

## Motor and Reversing Connection Simulation Method Based on Flash Technology

SONG Li-xin

(Fushun Mining Group Institute of technology, Liaoning Fushun 113008, China)

**Abstract:** The Flash software is the animation creation and the application procedure development in a body creation software. The rich vector chart plan and the edition function, the diverse animation creation method, the manufacture multimedia coursewares apply in the electric power dragging professional course practice teaching, plays the important assistance role.

**Key words:** Flash; Three-phase asynchronous motor; positive and negative going motion

在现代教学中, 传统的教学已经远远不能满足现代教学的要求, 在对于以初中毕业生为主的技术学院中, 这部分学生从初中校园走进技术学校, 从基础学科到专业技术课程学习过渡, 势必存在着对专业技术知识和专业设备的认知和理解上的难度, 在授课过程中借助于多媒体课件来辅助传统教学, 收到了很好的教学效果。

### 1 Flash 简介

Flash 是一种动画创作与应用程序开发于一身的矢量动画创作软件, 矢量动画具有无限放大不失真, 占用较少储存空间等优点。提供了强大的绘图和编辑图形功能, 可以比较顺利地创建美观、复杂的画面。

Flash 软件能够快速地创建多种补间动画。包括动作补间动画、形状补间动画、逐帧动画、遮罩动画、引导层动画。这种基于 Flash ActionScript 的动画, 不但动画体积占用空间小、画面质量高, 还能实现运动的精确模拟, 根据实际情况或教学的需要可以实现更好的交互性能, 使教学模拟课件具有较高的仿真性; 可以使教学模拟课件具有了一定研究性; 大大提高了教学模拟课件的适用性和广泛性。

### 2 教学重点

在实际生产中, 机床工作台需要前进与后退; 万能铣床的主轴需要正转与反转; 起重机的吊钩需要上升与下降等, 这些都是三相异步电动机正反转的重要应用。在教学过程中, 交流接触器、按钮双重联锁正反转控制电路是电力拖动课程中的教学重点。

为了使电动机能够正转和反转, 可采用两只接触器 KM1、KM2 换接电动机三相电源的相序, 但两个接触器不能吸合, 如果同时吸合将造成电源的短路事故, 为了防止这种事故, 在电路中应采取可靠的互锁, 图 1 为采用按钮和接触器双重互锁的电动机正、反两方向运行的控制路。

线路正反转工作原理分析: 先合上电源开关 QS。

正转控制: 按下 SB1, SB1 常闭触头先分断对 KM2 联锁 (切断反转控制电路), SB1 常开触头后闭合, KM1 线圈得电; KM1 自锁触头闭合自锁, KM1 主触头闭合, 电动机 M 启动正转, 同时 KM1 联锁触头分断对 KM2 联锁。

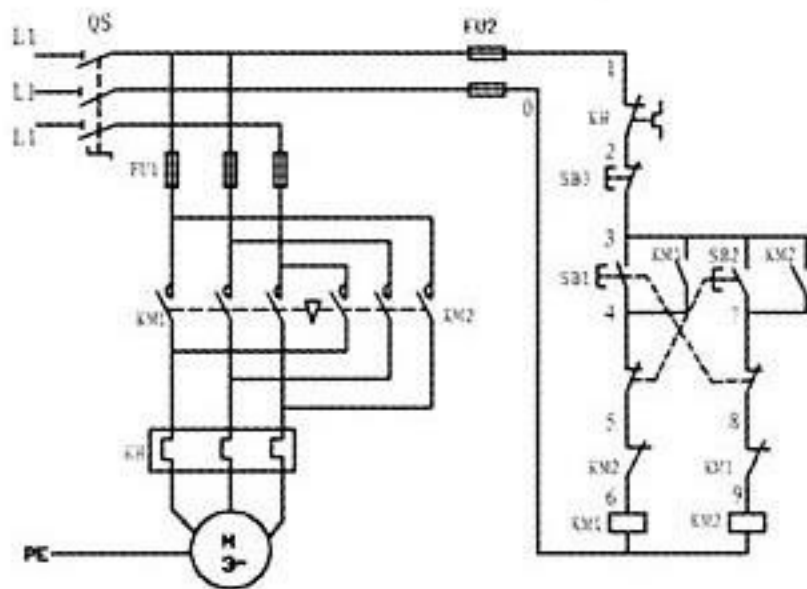


图 1 三相异步电动机正反转原理图

反转控制: 按下 SB2, SB2 常闭触头先分断, SB2 常开触头后闭合, KM1 线圈失电, KM1 自锁触头分断, KM1 主触头分断, 电动机 M 失电, KM1 联锁触头恢复闭合; KM2 线圈得电, KM2 自锁触头闭合自锁, KM2 主触头闭合, 电动机 M 启动连续反转, KM2 联锁触头分断对 KM1 联锁 (切断正转控制电路)。

### 3 主电路接线图

电动机正反转主电路模拟接线展示如图 2 所示。其中需要注意的是为了保证两个接触器动作时能够可靠调换电动机的相序, 接线时应使接触器的上口接线保持一致, 在接触器的下口调相。

**作者简介:** 宋丽新 (1974-), 女, 讲师, 硕士, 研究方向: 计算机应用。

**收稿日期:** 2013-01-20





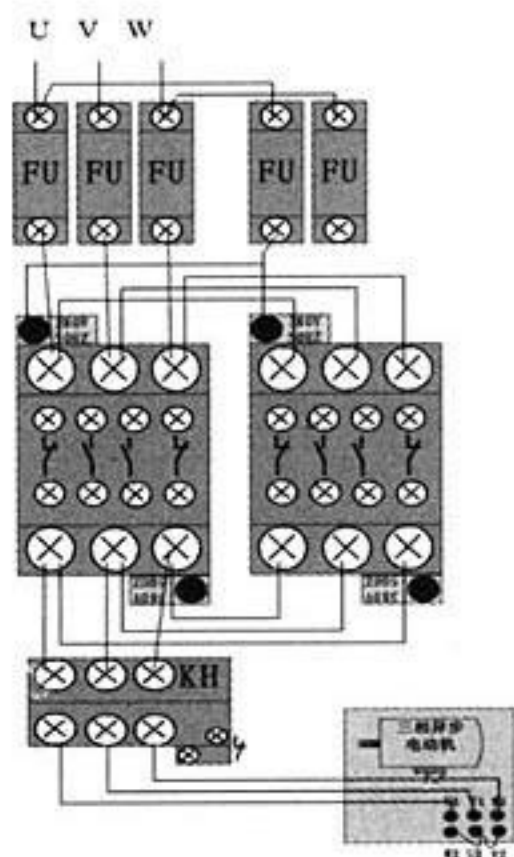


图2 正反转主电路接线图示意图

#### 4 三相异步电动机正反转控制电路接线图

##### 4.1 控制电路按钮盒5线接法

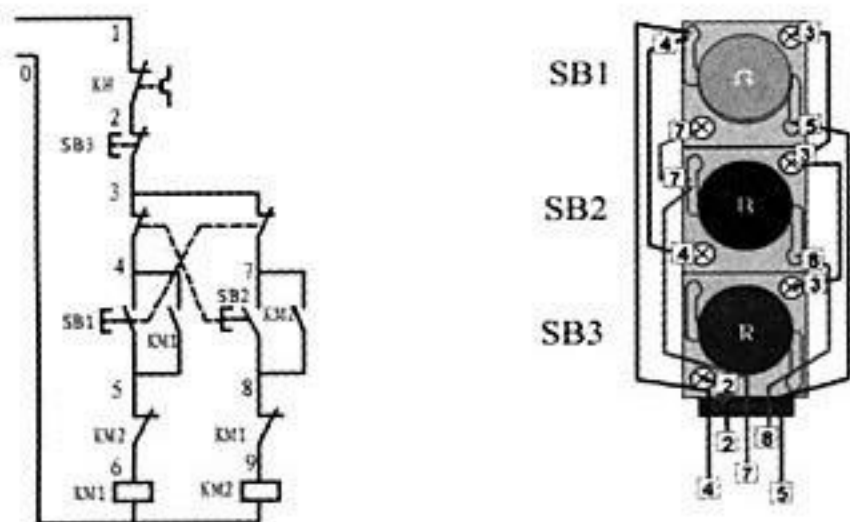


图3 正反转控制电路5线接法原理图

图4 正反转控制电路5线接法模拟图

图4是正反转控制电路五线接法模拟图,其中②从热继电器常闭按钮接线连接停止按钮,④连接KM1自锁触头,⑤连

(上接第94页)

7首声音提示音和30首和弦音乐,具有较高品质的合成音频音质。此外,该处理器提供了合成文本、停止合成、暂停合成、恢复合成、状态查询等多种控制命令,为语音控制提供了极大的便利性。

在本系统中,XFS3031CNP芯片首先通过串口获取80C51处理器的报警语音文本数据,然后进行内部语音合成并生成语音音频信号,最后发送给音频输出模块。音频输出模块由功率放大模块和扬声器组成。XFS3031CNP输出的语音音频信号经过功率放大模块放大后由扬声器播放报警声音。

#### 4 结语

提出了一种基于CAN总线的车载智能语音报警系统的设计方案。本系统能够实时、正确读取汽车CAN总线系统中正在传输的所有数据从而判断当前是否会产生危险的情况。包括车速超过国家规定上限、发动机水温异常、机油压力异常、车门没有关闭等。

接KM1自锁触头和KM2联锁触头,⑦连接KM2自锁触头,⑧KM2自锁触头和KM1联锁触头。

##### 4.2 控制电路按钮盒6线接法

图6是正反转控制电路6线接法模拟图,各编号线路连接不再描述。

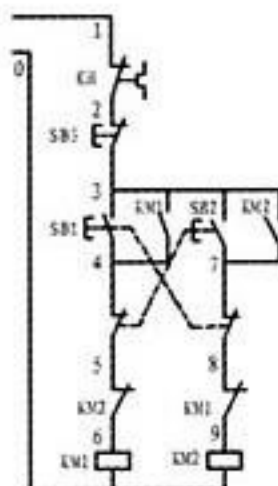


图5 正反转控制电路6线接法原理图

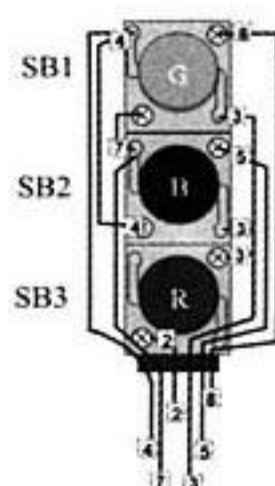


图6 正反转控制电路6线接法模拟图

#### 5 Flash设计与应用同实验教学相结合

以Flash技术创作的多媒体课件,直观形象地展示了各电子元件的工作原理,各种控制电路的工作过程,解决了学生因为课程知识抽象学习难度大的问题。这些电子文档资源可无限次地使用,省去了老师大量的画图时间。通过尝试,和课堂教学的运用,感到Flash多媒体课件在电力拖动实践教学中发挥着重要的辅助作用。

##### 参考文献

- [1] 劳动和社会保障部教材办公室组织编写. 电力拖动控制线路与技能训练. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2009.
- [2] 劳动和社会保障部教材办公室组织编写. 机床电气控制. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2010.
- [3] 完整把握Flash动画设计的知识体系. <http://www.duote.com/tech/flash/>, 2345 软件大全时间: 2012.

由于本系统采用的是人性化的语音报警方式,驾驶人员不需要转移视线就可以获知车辆的危险信息,从一定程度上有效提高了行车安全性。所以本系统迎合了现代汽车安全性要求不断提高的发展趋势。

##### 参考文献

- [1] 陈祖海, 潘明. 基于SJA1000 IP核的CAN总线通信系统[J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2012.
- [2] 刘在英, 章鸣缙. 基于CPLD的SJA1000与DSP的接口设计[J]. 工业控制计算机, 2012.
- [3] 李昊然, 陈晓钰, 刘玉玲, 王晓萍. 基于80C51的智能报警系统设计[J]. 计算机技术与应用, 2012.
- [4] 谢贵波. 80C51单片机的串行口通信原理及编程[J]. 电脑编程技巧与维护, 2010.



# 基于 ZigBee 的井下人员监测系统设计

郭秀才, 曹泰铭

(西安科技大学电气与控制工程学院, 西安 710054)

**摘要:** 获取矿井下人员的实时信息, 对煤矿安全生产具有十分重要的意义。以 ZigBee 无线通信技术为基础, 设计一种井下人员定位基站, 其中包括 CAN 通信及数据处理装置, 并利用极大似然估计算法精确地定位井下人员的位置, 实现了地面管理中心对井下人员的定位监测和管理, 为煤矿安全管理和生产提供重要保障。

**关键词:** ZigBee 技术; 人员定位; 最大似然估计算法

## Design of Underground Personnel Monitoring System Based on ZigBee

GUO Xiu-cai, CAO Tai-ming

(Xi'an University of Science and Technology, College of Electrical and Control Engineering, Xi'an 710054, China)

**Abstract:** Access to real-time information of mine personnel, has the great significance to the coal mine safety production. This thesis is based on the ZigBee wireless communication technology as the foundation, design a kind of underground personnel positioning base station, including CAN communication and data processing device, wireless RF receiver, using the maximum likelihood estimation algorithm to locate precisely the location of underground personnel. In order to achieve ground management center of underground personnel positioning monitoring and management, and provide important safeguards for coal mine safety management and production.

**Key words:** ZigBee technology; personnel positioning; maximum likelihood estimation algorithm

### 1 概述

由于煤矿井下巷道纵横交错, 工作人员分布面广并且流动性大, 从地面获取井下人员的实时动态信息及流动分布困难, 因此实现井下人员定位管理显得尤为重要; 其不仅可以加强生产管理, 同时也保证工人的人身安全。在考虑到系统成本、井下复杂结构及多变环境等因素后, 系统选择 ZigBee 技术, 它是一种短距离无线网络传输技术, 其优点是低成本、低功耗、短延时、高安全性、大容量等特性, 并且可以迅速完成模块之间的通信和节点之间数据传输。ZigBee 组成的无线网络可以覆盖整个煤矿井下巷道, 能最大限度避免盲区, 更准确地得到井下人员的实时信息。

### 2 工作原理

无线定位子系统是系统的基本单元, 由定位基站、读卡器和身份卡组成, 它们均带有 ZigBee 无线通信模块。定位基站根据井下巷道环境进行合理安置, 建立无线定位网络。在矿井入口、区域入口、工作面等地可少安置一些基站; 由于井下巷道信号衰减快, 为确保无漏刷卡可按需要多安置一些基站。每个井下工作人员携带不同编号的身份卡, 卡中的无线通信模块每隔几秒钟向外发送一次数据, 这些数据通过无线网络被读卡器接受, 然后将数据发送到最近的定位基站。根据接收到的信号强度 RSSI 和信号质量 LQI 可确定井下人员的具体位置<sup>[1]</sup>。身份卡每次发送数据后, 自动休眠, 隔几秒再次发送, 这样既省电又能延长其使用寿命。

由各定位基站互联构建的传输系统, 通过数据传输接口连接到控制中心, 这就构成控制中心和定位基站之间的通信网络。传输系统既可以将接受到的各定位基站数据传输到控制中心, 也可以将控制中心的命令发送到各定位基站。传输

系统是有线连接和无线连接两种方式。即光缆连接和 ZigBee 无线连接; 一般主干网采用有线连接, 在不便于布线的地方采用无线连接。

### 3 系统设计

#### 3.1 系统结构

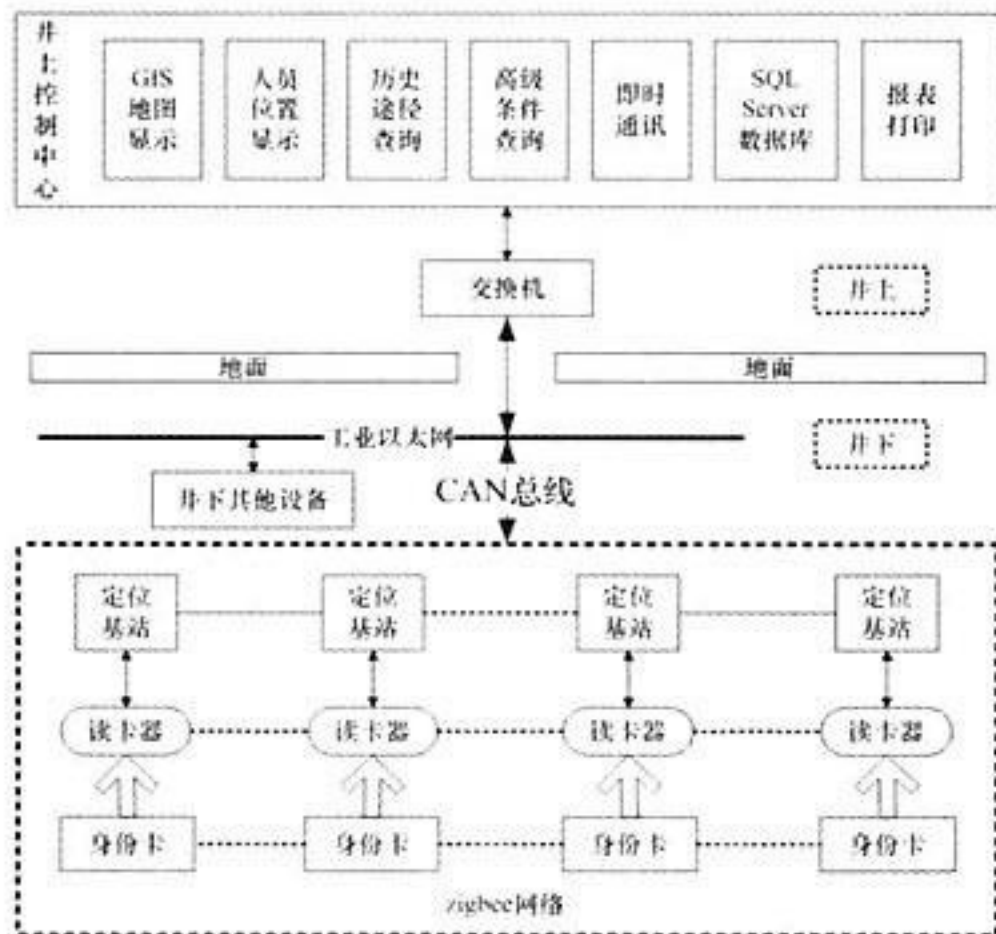


图 1 人员定位系统框架图

**作者简介:** 郭秀才 (1963-), 男, 教授, 工程师, 研究方向: 测控技术与自动化、计算机网络与信息处理; 曹泰铭 (1986-), 男, 硕士, 研究方向: 测控技术与自动化。

**收稿日期:** 2013-01-29





井下人员定位系统由上位机和下位机两部分组成。上位机即控制中心，一般在井上，根据实际需要每一个巷道都会安置相应的定位基站，通过光缆连接到控制中心；以每个定位基站为圆心，一定的距离为半径，安装 ZigBee 无线网络模块，用来进行身份卡和定位基站之间的数据传输。所有 ZigBee 无线网络模块以网状结构分布在定位基站周围，覆盖了整个矿区。身份卡和读卡器开机后就会自动建立和加入 ZigBee 网络，因此，定位基站通过 CAN 通信经转换接口接入井下工业以太网，再通过交换机连接地面控制中心通过组建了实时通信网络。当人进入井下区域，设备自动加入 ZigBee 网络后，身份卡通过 ZigBee 无线网络把身份信息、人员的位置、传感器采集到的信息上传到控制中心，控制中心可以实时显示当前井下各区域的定位基站和井下人员的相关信息，从而实现井下人员的实时定位管理<sup>[2]</sup>。

### 3.2 定位算法

在本系统设计中，定位算法采用了极大似然估计算法 MLE (Maximum Likelihood Estimation)。极大似然估计算法是根据  $n$  个已知的坐标节点到未知节点的距离，来计算出未知节点的坐标，如图 2 所示。

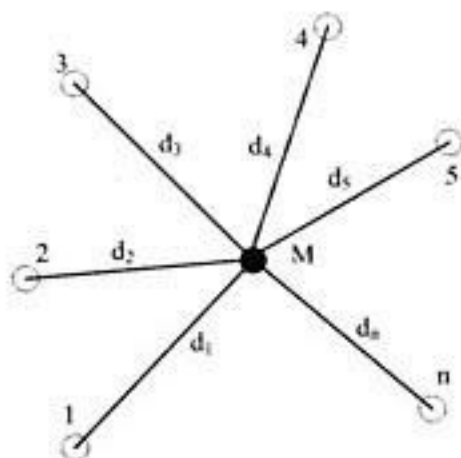


图 2 极大似然估计的定位算法示意图

$n$  个已知节点的坐标分别是  $(x_i, y_i)$  ( $1 \leq i \leq n, i$  为整数)，从已知节点到未知节点  $M$  的距离是  $d_i$  ( $1 \leq i \leq n, i$  为整数)。假设未知节点的坐标  $M(x, y)$ ，则：

$$(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2 = d_i^2 \quad (1)$$

根据最小二乘法求解，可得出  $M$  的坐标是  $X = (A^T A)^{-1} A^T b$ ，

其中：

$$X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$A = \begin{bmatrix} 2(x_1 - x_n) & 2(y_1 - y_n) \\ 2(x_{n-1} - x_n) & 2(y_{n-1} - y_n) \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$b = \begin{bmatrix} x_1^2 - x_n^2 + y_1^2 - y_n^2 + d_n^2 - d_1^2 \\ \vdots \\ x_{n-1}^2 - x_n^2 + y_{n-1}^2 - y_n^2 + d_n^2 - d_{n-1}^2 \end{bmatrix} \quad (4)$$

### 3.3 系统硬件

为了达到良好的井下通信效果，天线需要满足：体积小易携带，鲁棒性好，全向覆盖；能提供最大的信号便于读卡器接收；信号始终与读卡器询问信号相匹配；相比近场感应线圈天线，远场辐射天线的辐射频率大，所以我们选择了远场辐射天线。

本系统中采用 CC2430 和 CC2591 单片机作为读卡器和网

络模块的通信接口。CC2591 芯片是 2.4G 的功放芯片，配合 CC2430 使用可以将传输距离从 100 米增加到 1000 米，并提高数据的发送和接收的灵敏度。CC2430 集成了 8051，8 位 MCU 内核，128KB Flash 和 8KB RAM，可以适用于各种 ZigBee 无线网络节点，包括协调器，路由器和终端设备。另外，CC2430 的低成本低、低功耗、体积小、处理速度快、节能并具有良好的可扩展性<sup>[3]</sup>。

考虑到成本低、携带方便、使用寿命和有效范围等因素，本系统采用集成天线的有源身份卡。它的有效范围为 8-10M，每个身份卡有唯一的 ID 号，每隔一段时间自动向外发送一组数据，通过管理系统描绘出工作人员的运动轨迹，调用数据库可找出工作人员的相关信息，身份卡的结构图如图 3 所示。



图 3 身份卡硬件结构框图

读卡器主要是采集身份卡的数据，通过 ZigBee 无线网络将数据发送到分控中心，同时承载其他无线定位基站数据的中继转发功能。射频读卡器包括射频收发器、MCU 控制器、高频电路、读卡器、天线和控制中心的串联电路<sup>[4]</sup>。射频读卡器的硬件结构图如图 4 所示。

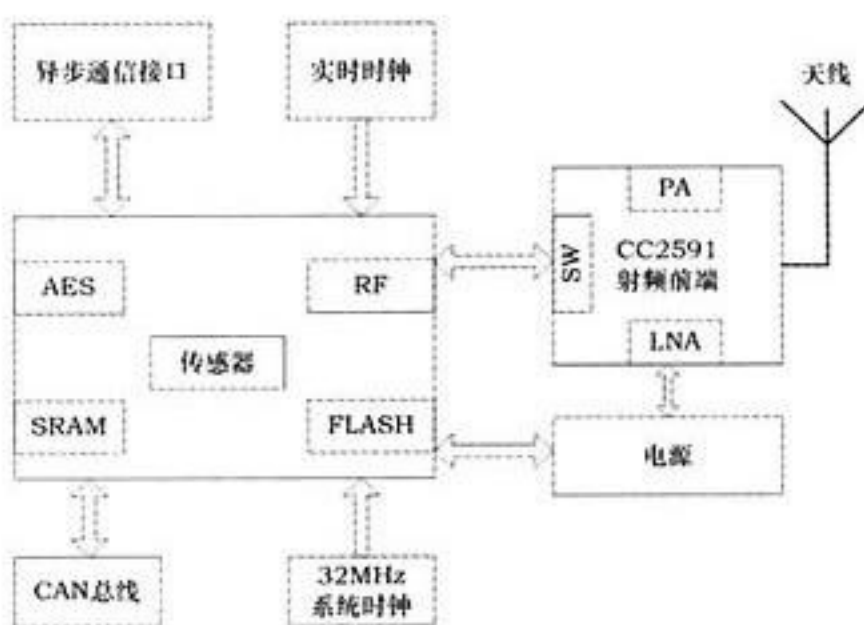


图 4 RF 读卡器硬件结构框图

## 4 软件设计

软件部分主要是对主程序和射频收发器模块两部分采用 C 语言进行程序设计。图 5 是主程序流程图。

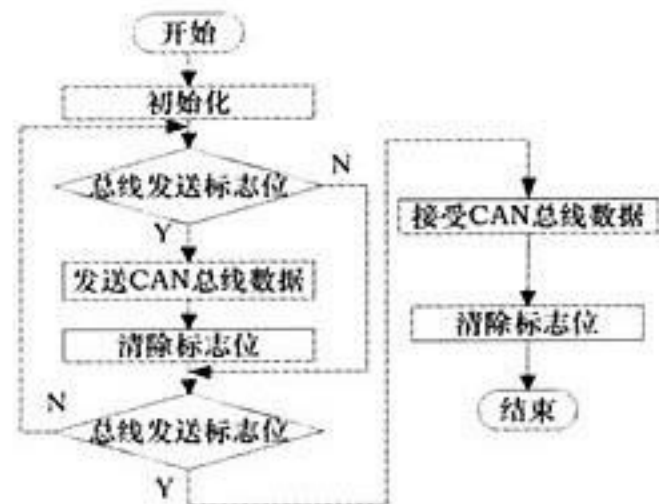


图 5 主程序流程图

(下转第 124 页)



# 油藏模型生成系统研究与应用

池晓华, 何应天

(中原油田分公司物探研究院, 河南 濮阳 457001)

**摘要:** 用传统的手工作业绘图进行地质分析, 主要问题在于应用和数据的不统一, 分析结果和原始资料数据的不统一。为解决以上问题, 通过建立单井地质构造数据模型, 使得单井数据管理标准化和实用化; 再利用单井信息, 通过人机联做形式绘制油藏剖面图, 进而绘制构造图, 形成油藏构造模型; 同时对油藏中的各种图件进行计算机管理, 实现了油藏构造数字化。

**关键词:** 地质数据模型; 数据库; VC++语言; Coin3D 工具

## Research and Application of Reservoir Model Generation System

CHI Xiao-hua, HE Ying-tian

(Geophysical Research Institute in Zhongyuan Oil Field, Henan Puyang 457001, China)

**Abstract:** The main problem of geological analysis by using traditional manual drawing is the uniform of application and data, and the uniform of analysis result and raw data. In order to solve the above problems, we through establishing single well geological structure data model to make single well data management standardization and practical; then using single well information, through man-machine interactive maps reservoir profile and structure profile to form reservoir structure model; at the same time using computer manage all kinds of reservoir plots to realized reservoir structure digitalization.

**Key words:** geological data model; database; VC++ language; Coin3D tool

### 1 前言

#### 1.1 项目的来源及意义

从某种意义上说油藏是一种不可直接观测的复杂空间系统, 地质工作者只能通过对已知的地震资料处理解释、对生产井进行监测等方式所获得的已知井附近的储层物性参数和近井地带的流体分布等信息来想象、推断地下油藏的空间存在, 再通过地质图件、文字描述来刻画、描述地下油藏。因此, 在油田开发过程中油藏构造图的编制是一项重要基础工作, 地质工作者通过油藏构造图来描述所认识的地下地层信息, 并通过油藏构造图来认识地层结构。

长期以来, 绘制各种图件、生成油藏构造模型的工作, 是通过手工搜集井的地层信息完成的, 这些地层信息的管理, 也大都都是人工管理、纸质保存的。这种方式存在以下缺点: (1) 单井信息的收集整理工作量大; 不易实现信息共享, 信息利用率低; 容易产生偏差。(2) 手工绘制速度慢, 绘制一个块一张地质构造图往往需要一个多月时间或更长。(3) 手工绘制花费大量的精力和劳动。(4) 地质人员往往边对照地层数据边绘图、手工作业精度不足。(5) 构造图修改工作量大, 图形不能重复利用, 由于新资料的增加和对地质认识的不断深入, 构造需要不断修改完善, 人工绘制就造成了大量的重复工作。(6) 手工绘制的图形不易保存管理。

可以看出, 无论是手工纸质绘图还是计算机 CAD 绘图, 都需要人工查询数据、计算坐标、手工绘制、人工计算分析结果, 分析结果也不能和原始资料数据统一。

#### 1.2 技术背景

近年来, 世界油气资源面临着新发现逐年降低, 油气田开发的难度越来越大。为了摆脱这种局面的困扰, 各大石油

公司在观念、理论、方法、技术等方面都进行了积极的探索, 取得了新的进展。在这些进展中, 最令世人瞩目的当属通过计算机技术提高油气藏管理水平等现代油气藏管理手段。

目前, 油藏计算机可视化技术和数模技术在国外发展很快, 象 LANDMARK、SCHLUMBERGER 等公司都推出自己的数模软件, 但在数模的基础-地质构造图绘制软件却很少, 特别是由单井信息、人机联做精确绘制地质构造图方面, 研究应用很少。国内也有一些利用井资料进行储层对比软件和各种绘制等值线的工具软件, 但这些软件都是相对分离的, 只能为油藏地质建模提供一些帮助, 缺乏数据管理、数据分析等功能集成的软件系统, 没有形成用来构造地质模型的完整的软件系统, 更谈不上为数字化油藏提供数据保障了。

### 2 需求分析

#### 2.1 开发内容及思想

为解决应用和数据的统一性问题, 我们提出了油藏构造模型生成系统的应用。该系统通过建立单井地质构造数据模型, 使得单井数据管理标准化、规范化和实用化; 再利用单井信息, 通过人机联做形式绘制油藏剖面图, 进而绘制构造图, 形成油藏构造模型; 同时对油藏中的各种图件进行计算机管理, 实现油藏构造数字化, 使广大开发技术人员从繁重、重复的劳动中解放出来, 使其主要精力投入到油藏潜力分析中去, 提高油藏开发水平。

**作者简介:** 池晓华 (1978-), 女, 学士, 研究方向: 软件工程; 何应天 (1980-), 男, 学士, 研究方向: 软件工程。

**收稿日期:** 2013-01-03





## 2.2 软件及系统平台选型

根据系统需求和现存的计算机软硬件现状,使系统和现有的计算机系统有更大的兼容性,使系统能更好的满足高效、快速的需求。软件系统平台选型如下:

- 1) 操作系统: Windows 9X、Windows XP、Windows 7。
- 2) 数据库管理系统: SQL Server 数据库管理系统。
- 3) 编程工具: Visual C++; Coin3D。

## 3 软件设计与开发

在系统设计时,把数据管理、剖面图绘制地质分析、地质构造图自动绘制和地质三维模型自动生成统一集成在一起,系统产生的成果数据自动写入系统数据库,为下一步成果图绘制提供数据。这样就把数据管理、图形绘制等低等劳动交由计算机自动完成。地质工作者只潜心于地质研究。为此,设计处理流程如图1所示。

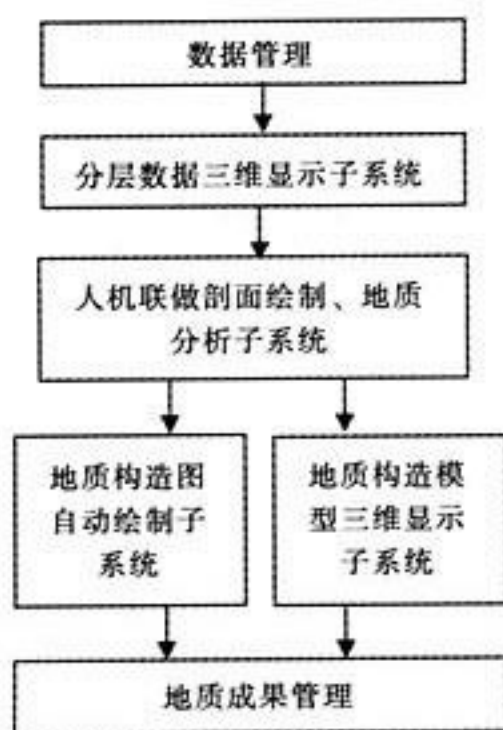


图1 系统流程图

系统流程及数据关系结构图如图2所示。

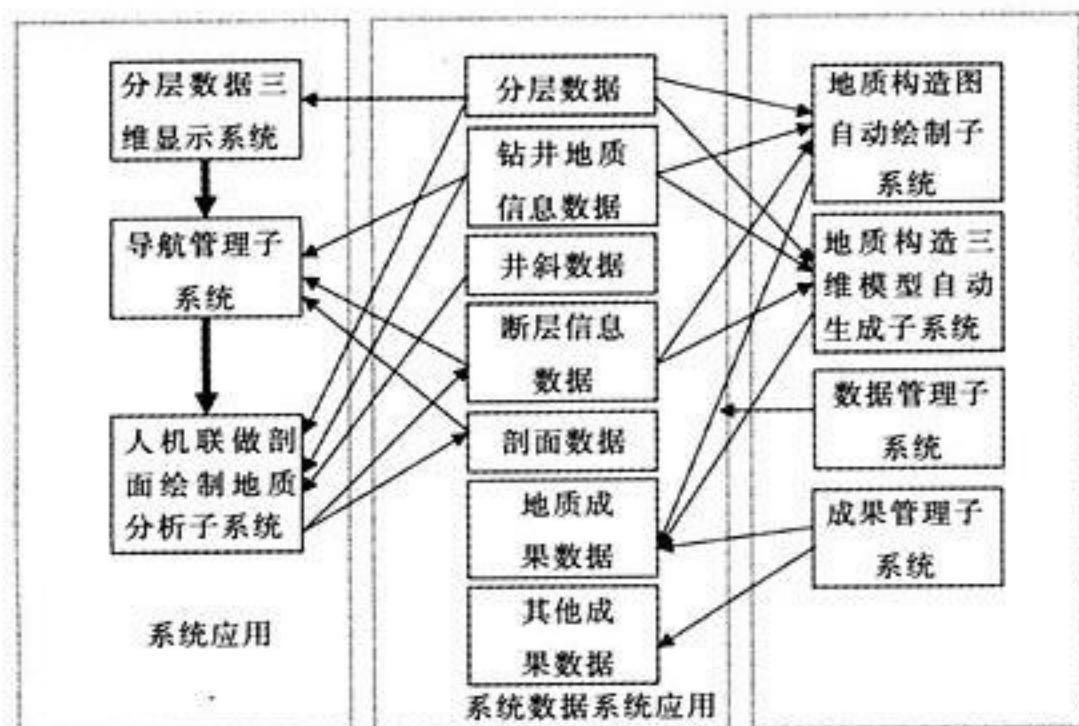


图2 系统应用于数据管理结构图

## 4 结语

油藏模型生成系统是一个集基础数据管理、地质绘图、地质分析、三维地质构造模型展现为一体应用系统,使用油藏模型生成系统能够完成以下工作:

- (1) 人机联作地质剖面图绘制和地质分析:软件自动获取数据库基本数据,自动生成简单剖面图。剖面图为矢量图

图元管理,方便地进行数据库管理和反复参考、利用。

- (2) 自动绘制地质构造图:软件自动从数据库自动获取已知井基本数据、中间分析成果数据自动绘制构造图,等深线过断层处理,构造图是量化管理,具有 autocad 数据接口。所绘制出的地质构造图速度快、精度高,可重复利用。

- (3) 自动生成三维地质构造模型:数据库自动获取已知井基本数据、中间分析成果数据自动生成地质构造三维模型,多视角、全方位呈现地质构造三维模型,直观形象,如临其境。

- (4) 导航式可视化管理:软件提供可视化剖面切割、断层点显示、断层线定义、剖面查询管理;操作直观、方便。

- (5) 分层数据三维现实:软件自动获取井位坐标、井斜数据、分层数据。多视角、全方位、可视化呈现分层信息,直观形象。有利于更有效地选择剖面。

- (6) 地质成果管理:提供地质成果、地质认识文档的录入、查询。通过地质成果管理,可以方便地了解前人的地质研究成果和经验教训,了解地质认识过程。

- (7) 软件具有和常用数据库的转换接口、以及常用绘图软件的图形接口,便于推广应用。

### 参考文献

- [1] (美) 霍顿 Horton. Visual C++2010 入门经典. 苏正, 李文娟, 译. 清华大学出版社, 2010.
- [2] 孙鑫, 余安萍. VC++深入详解. 电子工业出版社, 2006.
- [3] (美) 施瑞奈尔, 等. Open GL 编程指南. 李军, 等, 译. 机械工业出版社, 2010.

## 飞天诚信再次入选 2012 年德勤高科技、高成长亚洲 500 强

近日,为业界广泛关注的“2012 年德勤高科技、高成长亚洲 500 强”名单揭晓。作为全球信息安全领军企业,飞天诚信科技股份有限公司凭借近 67% 的年度复合增长率再次入选“2012 年德勤高科技、高成长亚洲 500 强”。

“高科技高成长亚洲 500 强”由全球四大会计公司之一的德勤国际会计公司 (Deloitte) 评选,基于严格的入围条件和对科技创新的高标准要求,使得“德勤亚太高科技”在权威性、前瞻性和创新性方面受到了业界的广泛认可,被业界称为“高科技、高成长企业的投资风向标”,是全球极为客观的非盈利性权威评选之一。

作为网银安全整体方案及移动支付安全方案全球提供商和服务商,飞天诚信成立 15 年来,凭借强大的研发实力、领先的产品和技术以及高速的行业成长,为全球客户提供专业的信息安全认证服务,是您身边的数字安全专家。





# 几种基于 JPEG 图像的隐写术比较研究

李浩光

(广东工程职业技术学院, 广州 510520)

**摘要:** 随着计算机网络的快速发展和应用, 信息安全问题日益突出。在这样的情况下, 出现了一种隐藏通信技术——隐写术, 深入研究 Outguess、F5 和 YASS 算法, 通过大量样本分析, 掌握其算法的本质和加密图像的特点。通过对这几种算法的深入研究和对比, 简要对隐写术的发展和应用做了探讨。

**关键词:** 隐写术; Outguess 算法; F5 算法; YASS 算法; JPEG 格式

## Several Based JPEG Image Steganography Comparative Study

LI Hao-guang

(Guangdong Polytechnic College, Guangzhou 510520, China)

**Abstract:** With the rapid development of computer network and application, information security problems have become increasingly prominent. In this case, there is a hidden communication technology -- steganography, in-depth study of Outguess, F5 and YASS algorithm, through a large number of sample analysis, grasp its essence of algorithm and encryption image characteristics. Based on the further research and comparison of several algorithms, briefly on steganography development and application made prospects.

**Key words:** Steganography; Outguess Algorithm; F5 Algorithm; YASS Algorithm; JPEG format

### 1 引言

隐写术是一种隐秘通信技术, 它将隐秘信息嵌入到原始载体中, 而外在表现上与原始载体相似, 从而实现隐藏通信。隐写术英文为“Steganography”, 来源于约翰尼斯·特里特米乌斯的一本看上去是有关黑魔法的书中。就现阶段而言, 实现隐密通信的方式有以下 3 种: 分别是安全信道、加密技术和信息隐藏。

### 2 基于图像的信息隐写技术综述

#### 2.1 JPEG 图像压缩

JPEG 作为图像格式的一种, 应用非常广泛, 在计算机互联网上, JPEG 格式的图像文件数量相当多。探讨的 3 种图像隐写算法就是基于 JPEG 格式的载体。

JPEG 是一个由 ISO 和 IEC 两个组织机构一起组成的专家小组, JPEG 算法就是这个专家组开发的, JPEG 算法已成为国际上通用标准, 灰度图像和彩色图像都适用。

JPEG 专家组开发以离散余弦变换 (DCT) 为基础的有损压缩算法和以预测技术为基础的无损压缩算法。使用有损压缩算法时, 在压缩比 25:1 的情况下, 压缩后还原得到的图像与原始图像相比较。为了在保证图像质量的前提下进一步提高压缩比, 近年来 JPEG 专家组正在制定 JPEG2000 标准, 这个标准中将采用小波变换算法。

#### 2.2 基于变换域的信息隐藏算法

基于空域的 LSB 方法是较容易实现的信息嵌入方法, 但即使对隐秘载体做较小的修改也会导致密信提取的不确定性, 攻击者只需使用简单的信号处理技术, 就能完全的破坏秘密信息。

变换域方法把信息隐藏到隐秘载体的重要位置。与 LSB 方法相比, 变换域方法对诸如压缩修剪等处理的攻击鲁棒性更强。当然, 它们仍是人类感觉器官系统无法觉察到的。目前已有许多变换域方法。比较典型的是通过 DCT 把信息嵌入

到宿主图像中。

#### 2.3 几种主要的图像隐写算法

##### 2.3.1 JSteg 算法

JSteg 是基于 JPEG 图像格式的著名的隐写工具。它将 1 比特秘密信息隐藏在 DCT 量化后系数不是 0, 1, -1 的最低 1 位。接收方解码时只要依次从反量化 DCT 矩阵系数不是 0, -1, 1 的取最低 1 比特即可。

例如: 秘密信息序列为“0101...”, 其 DCT 量化系数决大多数系数都是 0, 1, -1, 不能用来嵌入秘密信息, 可以嵌入秘密信息的系数只有两个: -15 和 2。于是将“0”嵌入系数 15 中即将该系数改为“-14”; 将“1”嵌入系数 2 中, 即将该系数改为“-3”。嵌入秘密信息的量化 DCT 系数矩阵如表 1 所示, 反量化 DCT 系数矩阵如表 2 所示。

14	0	-1	0	0	0	0	0
3	-1	0	0	0	0	0	0
-1	-1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

表 1

234	0	-10	0	0	0	0	0
-36	-12	0	0	0	0	0	0
-14	-13	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

表 2

表 3 隐藏了秘密信息的 DCT 量化系数, 表 4 隐藏了秘密信息的反 DCT 量化系数

Jpeg-JSteg 算法对 DCT 系数的改变其实较小, 能很好地嵌

**作者简介:** 李浩光 (1981-), 男, 本科, 硕士, 研究方向: 计算机应用、软件工程、电子商务。

**收稿日期:** 2013-01-08





入秘密信息,保证了隐秘图像的视觉效果,对图像的改变不大。但是可能会由于DCT量化系数是0, -1, 1的值较多,从而限制嵌入秘密信息的长度。

JSteg 密写实际上就是将LSB嵌入法应用到量化后的DCT系数,虽然实现简单,但有一个严重的缺点,就是利用 $\chi^2$ 分析可以很容易地检测出秘密信息是否存在,因此其安全性并不好。

### 2.3.2 OutGuess 算法

OutGuess 算法是由 Niel Rovos 提出的一种将密码学知识与数据隐藏技术结合而成的算法,它在加密过程中加入了用户口令(key)的参与,在整幅图像中根据口令的不同按一定的规则选取出部分DCT系数,修改其最末bit为所需嵌入的信息,达到了使所隐藏的数据相对检测完全“分散”的目的。OutGuess 版本还引入了对DCT系数直方图的维护,即在加密过程完成后采用一种算法修改一些冗余的DCT系数,是图像加密前后值相同的DCT系数总个数不变,这就使常规的使用DCT系数直方图检测的算法完全失去了用武之地。

### 2.3.3 F5 算法

F5 算法是德国科学家 Andreas Westfeld 和 Andreas Pfitzmann 于 2001 年提出的一种抗检测性极高的图像隐写算法,传统的DCT直方图检测对它几乎没有效果。

F5 隐写算法之所以具有极高的抗检测性,主要由于该算法选取载体DCT系数的方式和编码方式不同寻常。在选取载体DCT系数方面,不同于嵌入LSB位,F5算法采用随机的方式选取载体信息的DCT系数,根据用户密码,用伪随机序列产生器生成伪随机序列,由伪随机序列得到DCT系数间距,同时,跳过直流系数和值为0的DCT系数,用所得的伪随机序列与隐藏信息逐位异或以消除其统计特征。在编码方面,F5算法采用矩阵编码隐藏信息。矩阵编码的采用使得F5算法对修改量小且修改单位比特隐藏信息量极大。

### 2.3.4 YASS 算法

YASS 算法是美国加利福尼亚大学的专家组最近研究出的一种隐写算法。这种方法的基本思想是:先将所要传递的信息嵌入分块后的图像中,然后再随机的嵌入到载体图像中去,最后经过2D的DCT等一系列处理之后,这种载体图像使隐写分析难以通过自校验来得到对覆盖图像特征理想的估计检测,从而使在隐写检测中广泛应用的自校准处理失效。

在现今的几种隐写术中,YASS是一种比较成功的方法,它使常规的隐写检测失效或成功率大为降低,从而使隐秘信息最大程度地被传递,效率也比较高。

## 3 OutGuess、YASS 图像隐写算法研究

### 3.1 OutGuess 算法原理

OutGuess 算法是由 Niel Rovos 提出的一种将密码学知识与数据隐藏技术结合而成的算法,这个算法在加密过程中加入了用户口令(key)的参与,在整幅图像中根据口令的不同按一定的规则选取出部分DCT系数,修改其最末比特为所需嵌入的信息,达到了使所隐藏的数据相对检测完全分散的目的。OutGuess 算法对加密的操作基于PRNG产生的伪随机数列,这样的操作在对PRNG算法或用户口令不知晓的人或程序看来是

完全无序的,而在有相同PRNG算法,且提供相同的用户口令时可以得到完全一样的数列,可以方便地进行恢复或读取等。

OutGuess 操作过程主要步骤是:开始JPEG压缩,在获得量化后的DCT系数矩阵后系统向加密用户请求获得一个口令,将口令送至PRNG初始化伪随机序列,然后将伪随机序列中的数依次取出,作为选择DCT系数的步长,按步长逐次取出选定的DCT系数,若系数值为0或1则跳过选取下一个,若DCT系数不为这两个值,则将其最末位替代为所需隐藏信息的一位,所有信息隐藏完毕后或宿主图像已满报错后,继续进行压缩过程。

### 3.2 YASS 算法原理

YASS 算法的主要思想是:在图像载体中,随机地嵌入所要传递的信息,在尽量不破坏载体图像的统计特征情况下,尽可能多地携带信息,同时也要考虑到收信人的检测效率。具体地说就是,将JPEG图像分为 $8 \times 8$ 块,在这些像素块中随机的嵌入数据信息。

(1) 将一幅图像分成 $B \times B$ 块,我们称 $B$ 为“大块”,它一般大于8(压缩后的图像一般为 $8 \times 8$ 块),这样就有 $M_B \times N_B$ 个“大块”,其中 $M_B = \left\lceil \frac{M}{B} \right\rceil$ ,  $N_B = \left\lceil \frac{N}{B} \right\rceil$ 。

(2) 在这些“大块”中,选取或者建立“小块”,这里随机的建立 $8 \times 8$ 的小块用来隐藏信息,加密和解密采用同一种密钥。这个用伪随机码建立的小块就“存放”在“大块”中。例如,在 $10 \times 10$ 的“大块”中, $8 \times 8$ 的“小块”的位置是由左上角顶点的位置决定的。假如将“大块”设置为坐标系 $(i, j)$ ,那么顶点的坐标就选为 $(S_i, S_j)$ ,这两个坐标的范围均是 $(0, 1, \dots, B-8)$ ,在列举的例子中就是0, 1, 2, 3个数。这样即使攻击者知道嵌入规则也不可能知道嵌入的位置,因为它是随机嵌入的。

(3) 这一步是将嵌入信息的小块进行二维的DCT变换和JPEG量化处理,数据被隐藏在预定的具有低频吸收系数的量化索引模型中。这里,数据一般不隐藏在量化系数为0的JPEG载体中。

这样,YASS算法的大致步骤就完成了。采用这种方法后,降低了嵌入率,隐密性能提高了,这是因为选取了大于 $8 \times 8$ 的“大块”,但是没有选取过大的“大块”,这样有利于在保证隐密性能的情况下提高效率,同时嵌入数据的“小块”也和JPEG载体的分块不同,这使得嵌入率降低,隐秘性提高了。

## 4 实验与仿真

首先对YASS算法的嵌入率随嵌入参数设置的变化进行实验,实验中用于嵌入信息的是一幅的JPEG图像,如图1所示。



图1 YASS 算法载体图



由于实现 YASS 算法的程序处理的是灰度图像, 因此先将彩色的图像从 RGB 域转换成 YUV 域, 再取出其中的 Y 分量, 即亮度分量进行后续的信息隐藏处理, 亮度图像如图 2 所示。



图 2 亮度图

此实验程序并不需要指定隐藏的数据比特数, 而是让算法尽可能多地嵌入数据, 这个可嵌入的最大数据量则由程序设置的参数决定, 参数包括输入图像的质量因子  $QF_h$ , 输出图像的质量因子  $QF_o$ , 用于嵌入信息的 DCT 变换低频分量系数的个数  $N$  和图像中“大块”像素块的尺寸  $B$ 。程序就是将整幅图像分成  $B \times B$  大小的“大块”像素块, 然后在这些像素块之中随机选取一个  $8 \times 8$  的“小块”像素块进行 DCT 变换, 再取变换后的前  $N$  个低频分量系数来嵌入信息。

取  $B=10$ ,  $N=19$  进行测试, 从表 3 可见, 最大嵌入比特数是随参数  $QF_h$  的增大而增大的, 但随着  $QF_h$  的增大隐藏信息被检测出来的概率会有所上升, 因此在应用时需要在嵌入率和安全性方面作出权衡。

表 3

$QF_h$	$QF_o$	最大嵌入比特数
50	50	34207
50	75	34207
60	75	38527
60	60	38527
75	75	45300
75	90	45300

取  $N=19$ ,  $QF_h=50$ ,  $QF_o=75$  进行测试, 从上表 4 可见, 最大嵌入比特数是随参数  $B$  的增大而减少, 由于程序只是在每个  $B \times B$  大小的像素块中随机选出  $8 \times 8$  一个大小的像素块进行信息嵌入, 因此  $B$  的增大就等于减少可用的像素块数目, 所以最大嵌入比特数会有所减少。文献 [14] 中提到, 嵌入率提高就意味着安全性的降低, 而且参数  $B$  的减小并不能保证嵌入率的提高, 因为此时 JPEG 压缩过程会引入更多的错误, 从而需要增大 RA 码中的冗余因子  $q$  来提高纠错能力。

表 4

$B$	最大嵌入比特数
10	34207
25	5444
49	1446
65	739
81	503

经过 YASS 算法进行信息隐藏的图像如下所示, 此时选取的参数是  $QF_h=75$ ,  $QF_o=90$ ,  $N=19$ ,  $B=10$ , 嵌入的比特数为 45300, 从图中可见在视觉效果上与未嵌入信息的图像的差别是肉眼难以分辨的。



图 3 YASS 算法处理图

通过上面的详细分析和比较, 我们可以得出:

(1) OutGuess 算法的优点是, 结合了密码学知识, 完全维护了原图的 DCT 系数直方图的特征; 缺点是模式简单, 使用非常规的检测方法易于攻破。

(2) YASS 算法的优点是: 对 DCT 系数的改变少, 采用随机嵌入的方式, 使攻击者难以检测隐藏的信息, 并且嵌入量大, 效率较高; 缺点是, 对算法中的几个关键参数的平衡上较难, 有待改进和完善。

可见, 在隐秘性能方面, YASS 性能最为可靠。但是没有一个隐写方法是完美的, 已经有专家根据 YASS 算法的统计特性研究出一种检测其隐秘信息的方法, 这说明每一种算法都是要完善下去, 隐写检测的发展也必将推动隐写术的发展。

## 5 结语

目前, 使用密码加密仍是网络上主要的信息安全传输手段, 信息隐藏技术在理论研究、技术成熟度和实用性方面都无法与之相比, 但它潜在的价值是无法估量的, 特别是在迫切需要解决的版权保护等方面, 可以说是根本无法被代替的, 相信其必将在未来的信息安全体系中发挥重要作用。

## 参考文献

- [1] 葛秀慧, 胡爱华, 田浩, 王嘉祯. 隐写术的研究与应用. 计算机应用与软件, 2007, 24(11).
- [2] 李曦炎. 隐写术与数字水印研究, 甘肃科技, 2005, 2(8).
- [3] 宋晓麟, 李才明, 张锐. 信息隐藏的重要分支—数字水印和隐写术. 内蒙古石油化工, 2006.
- [4] 夏煜, 郎荣玲, 戴冠中, 黄殿中, 钱思进. 基于图像的信息隐藏综述. 计算机工程, 2003, 29(7).
- [5] 梁小萍, 何军辉, 李健乾, 黄继武. 隐写分析—原理、现状及展望. 中山大学学报 (自然科学卷), 2004, 43(6).



# 通信系统中的认证技术研究

于继东

(空军航空大学基础基地, 长春 130022)

**摘要:** 讨论了通信系统中认证技术的认证码消息认证、基于杂凑函数的消息认证, 并对这两种认证进行了分析。

**关键词:** 通信系统; 认证技术; 网络安全

## Research on Certification Technology in Communication System

YU Ji-dong

(Basic Training Base, Aviation University of Air Force, Changchun 130022, China)

**Abstract:** The paper discussed the Certification coding message certificating, message certificating based on Hash Function, and analyzing the two technologies.

**Key words:** communication system; certification technology; networking security

在保密通信中, 除了为防止窃听等被动攻击外, 还需防止主动攻击, 主动攻击至少有两个层面的含义: 一是发送端非法用户发起的攻击, 如伪造、篡改、删除等; 二是合法用户的抵赖或篡改和非权限下的操作所引起的各种改变等。防止主动攻击的可行方法是在发送端给所需传送的信息在密钥控制下加上认证标记, 这样接收端可以根据认证标记来验证信息的真伪, 以保证信息系统的安全性, 这就是信息认证。而一切有效的认证方法和技术的总和就是认证技术, 认证是一个技术处理的过程, 它起到的作用有 3 点: 首先, 用它来验证信息本身的真伪, 即验证信息的真实性; 其次, 用它是验证信息的完整性, 防止信息在传输、存储等过程中被破坏; 最后, 还需验证信息的时间性和不可否认性等。

### 1 基于认证码的消息认证

把消息认证看成是一个系统, 它由明文  $m$  所组成的空间  $M$ 、密钥  $k$  所组成的空间  $K$ 、密文  $C$  组成的空间  $C$ 、认证函数  $f(m, k)$  ( $m \in M, k \in K$ )、 $r$  位的消息认证码  $a$ , 组成的集合  $A(m, k)$  组成。若记消息认证系统为  $\theta$ , 则该系统可表示为  $\theta = \{M, K, C, J(m, k), A(m, k)\}$ 。这里, 认证函数  $f(m, k)$  是明文和密钥的函数, 给定明文和密钥后, 就可以通过  $f(m, k)$  获得  $r$  位消息认证码  $a = f(m, k) \in A(m, k)$ 。消息认证码 (Message Authentication Code, MAC) 可以这样定义: 它是指消息被一密钥控制的认证函数作用后产生的用来做认证符号的具有固定长度的数值。

### 2 基于杂凑函数的消息认证

#### 2.1 杂凑函数消息认证的理论

消息认证码实际上是产生认证符的一种具体方法, 除此之外, 还有一种称为杂凑函数 (Hash Function) 的常用认证符产生方法。杂凑函数是一个公开函数, 它把任意长的消息映射成为较短的, 具有固定长度的函数值。而且这个函数值对于输入的消息来说, 是单函数, 即两个输入消息不同, 所输出的杂凑函数值也不同。这个杂凑函数值称为杂凑码, 杂凑值或消息摘要, 记为  $H(M)$ 。

用杂凑码进行认证的过程基本上与用 MAC 做认证的过程相似, 因为杂凑函数  $H$  是一个公开函数。要发送消息的一方

把消息明文用与接收方共享的密钥进行加密并与由杂凑函数生成的杂凑码一起发送到消息接收方, 接收方有密钥把接收到的密文进行解密, 然后再计算杂凑函数, 并与接收到的杂凑码进行比较, 就可以确认所接收到的消息是否是合法用户的保密消息, 完成保密条件下的认证过程。

根据消息和杂凑函数, 进行认证的过程还可以有很多的变化。一种仅仅为认证的方法是, 发送方仅发送消息明文和杂凑码, 接收方根据明文计算杂凑码并与接收到的杂凑码进行比较, 来完成认证过程作为它的一种改进方法。假设发送方和接收方共同拥有仅双方知道的一个秘密值  $S$ , 发送方把要发送的消息和  $S$  通过双方约定的方式组合起来构成一个新消息, 并计算该新消息的杂凑值后把它们两者一起发送出去。接收方在用接收到的明文消息加上  $S$ , 重新求杂凑函数的计算, 得到的杂凑值与接收到的杂凑值进行比对, 可确定消息有否被篡改等破坏。

#### 2.2 杂凑函数举例

现行的大多为迭代型杂凑算法有 MD5 算法和 SHA 算法等。MD5 是种迭代型的杂凑函数结构, 它可以任意长输入, 但输出一定是 128bit 的, 构成消息摘要 (Message Digest, 这也是 MD 算法的由来)。安全杂凑算法 (Secure Hash Algorithm, SHA) 在 1993 年作为 FIPS PUB 180 被公布, 它的输入可以为小于 2 制 bit 的消息, 并需要以 512bit 分组。最后一组若位数不足则需要补位, 而它的输出是定长 160bit 的信息摘要 (Message Digest)。安全杂凑算法也是迭代型的杂凑函数。

#### 2.3 HMAC 算法

把 Hash 函数用于构造 MAC 的方法成为了一种新的趋势, 虽然杂凑函数不使用密钥, 不能直接用作消息认证码, 但因为它的实现相比较于分组密码的实现更容易, 而且它更因为来源广和没有使用的限制, 成为研究密码杂凑函数的重要动因。HMAC 是一种较典型的将杂凑函数用于构造 MAC 的算

收稿日期: 2013-01-02



# 典型的通信网络分析及非技术因素安全保障研究

姚型彬

(空军航空大学基础基地, 长春 130022)

**摘要:** 对公用电话交换网、异步转移模式网和自动交换光网进行了简要分析, 进而对其非技术因素的安全保障进行了探讨。

**关键词:** 通信网络; 安全保障; 非技术因素

## Research on Typical Communication Networks Analyzing and its Security Support Based on Non-technology Factors

YAO Xing-bin

(Basic Training Base, Aviation University of Air Force, Changchun 130022, China)

**Abstract:** The paper Brief analyzed the PSTN, Asynchronous Transfer Mode, and Automatically Switched Optical Networks, discussed the security support based on non-technology factors.

**Key words:** communication network; security support; non-technology factors

通信网种类繁多, 而且发展迅猛, 各个时期同时涌现各种不同的网络及相应的技术。总的说来, 大致可以从接入网、支撑网和传输网以及加载在这些之上的网络等方面来分析通信网, 是一条可行的途径: 通过对典型的通信网络的分析, 能归纳通信网的技术要点。更重要的还在于通过梳理通信网的发展脉络, 在总结经验和发现规律的基础上, 对研究新型的下一代通信网络技术有重要的借鉴和启迪作用。

### 1 PSTN

PSTN 主要的组成部分大致包括终端设备、传输系统、交换设备以及相应的信令系统和协议、规范等, 终端设备、传输系统和交换设备是固定电话网络的硬件设备。而信令是实现网内通信的基础, 协议、规范等是构成网络系统的准则, 使得用户与交换设备之间、不同的交换设备之间以及不同的用户之间有共同的语言和连接规范, 促使网络的正常运行, 实现用户之间的信息交流。

### 2 ATM

异步转移模式 (Asynchronous Transfer Mode, ATM) 把异步时分复用和快速分组交换技术进行有机结合, 用异步复用 (Asynchronous Time Division) 代替了同步复用, 从而提高了灵活性, 用快速分组交换技术来代替传统的分组交换技术, 有效地融合了电路交换和统计复用, 提高了系统的速度和有效性。国际电信联盟对 ATM 的定义: ATM 是一种传递模式, 在这一模式中, 信息被组织成一定格式的单元, 包含段信息的单元不需要周期性地出现, 从这个意义上讲, 这种传递模式是异步的。

### 3 ASON

光网络的发展势头很强劲, 从一般的 PHD 逐渐向全光网络演进的过程日益加速, 光网络不仅能提供巨大的传输频带, 也能增加网络节点的吞吐量, 在以传输为主的网络中得到广泛的应用。自动交换光网络 (Automatically Switched Optical Networks, ASON) 是一种新颖的光网络, 它支持电子或光交换设备动态地向光网络带宽资源, 而且能适应网络中业务分布

模式的变化。ASON 不同于一般的光网络, 它的结构大致可以分为用于功能实体实现的传送层和用于实现管理和控制的层, 由此, ASON 的结构可分为控制层、管理层和传送层。其中控制层用来实现对传送层的灵活控制, 完成信令转发、资源管理、连接和传送控制、呼叫控制等功能; 而管理层实现对传送层和控制层的管理, 采用 TMN 的架构; 传送层则由一系列的传送实体组成, 包括诸如提供子网络连接 (SNC) 的网元 (NE), 传输层支持多粒度光交换技术, 而多粒度光交换技术是 ASON 实现流量工程的重要物理支持技术。

### 4 通信系统非技术因素安全保障

通信系统虽然有它的特殊性, 但它也是一个典型的信息系统, 故对应的安全问题也可纳入信息系统安全管理的范围之内, 从信息安全管理角度来看, 它同样需要遵守信息系统安全的 3 个基本原则, 这些基本原则分别为保密性、完整性和可用性, 它们构成大三角 (C.I.A)。保密性, 就是保护信息的内容免遭有意、无意或未授权的泄漏; 完整性不仅指未经授权的人员或未经授权的过程不能修改数据, 也指数据必须符合内部和外部的统一 (Unification); 可用性是指系统可以接受可靠的数据资源的访问, 或更直接地说, 指信息系统可以被正常使用。这些原则, 不仅体现了信息系统安全的基本特性, 也是描述安全的信息系统的基本指标。如何有效地促使信息系统满足 C.I.A 的要求, 是信息系统安全管理研究和实践的主要内容, 信息系统实现 C.I.A 目标的手段, 可以利用技术的因素, 也可以依靠非技术的因素, 更可以把技术因素与非技术因素进行有机的结合, 采用综合的方法来达到上述目的。

把通信系统看成一个相对独立的信息处理系统, 那么它的安全问题可以看成为一个信息系统的安全控制问题。相应的安全问题就转化为寻找可行的途径, 有效地实现信息系统 (下转第 118 页)

收稿日期: 2013-01-05





硬盘保护系统研究

张俊

(武汉科技大学计算机科学与技术学院, 武汉 430065)

**摘 要:** 介绍了硬盘保护系统的主要功能和在计算机实验室的实际应用, 阐述了硬盘分区规划、实验室机器 IP 地址的自动分配、硬盘保护系统的使用技巧。  
**关键词:** 硬盘保护系统; IP 地址自动分配; 网络同传; 管理效率

Research on the Hard Disk Protection System  
ZHANG Jun

(College of Computer Science and Technology, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430065, China)

**Abstract:** Introduce main functions of hard disk protection system and its application in computer labs, describe hard disk partition, lab IP address auto distribution, application skills of hard disk protection system.  
**Key words:** hard disk protection system; IP address auto distribution; Network transmission; Management efficiency

硬盘保护系统的出现, 使机房的维护工作发生了质的飞跃, 维护管理工作实现了自动化, 使维护人员从繁琐的软件维护工作中解脱出来, 大大提高了管理和维护工作的效率。

1 硬盘保护系统的主要功能

实验室使用的是联想启天电脑, 机器内部已装有硬盘保护卡, 首先管理好一台电脑 (发射端机器), 用硬盘保护系统分区, 再安装好教学或考试要使用的操作系统和软件, 利用这台发射端机器, 通过硬盘保护系统和网络, 使机房的全部机器和发射端机器自动连线, 发射端机器向机房的其他机器发射, 发射成功后, 一个机房所有的机器上的软件和发射端机器的软件一样。硬盘保护系统还具有同步更新硬盘资料、计算机名、IP 地址、保护系统参数、CMOS 等功能, 还具有保护硬盘软件的功能。学生在上课时无论删除什么文件, 机器重新启动后, 电脑上的软件自动还原, 受保护的系统软件和其他软件安然无恙, 一个文件也没有被删除, 机器仍能正常使用。如果某台电脑软件出现故障不能正常使用, 任选一台能正常工作无病毒的机器做为发射端, 向出故障的机器通过硬盘保护系统和网络发射, 故障机很快就可以维护好, 使其正常使用。硬盘保护系统支持多重引导, 即可将一块硬盘规划成多个引导盘, 这样在使用者看来就象多台电脑。可以在一台计算机上安装多个独立的操作系统并支持多盘保护, 例如 C/D/E 盘, 可以保护 C/D 盘, E 盘不保护, 供学生存储文档或程序。图 1 是联想慧盾硬盘保护系统 (V5.0) 核心菜单网络传送的菜单。

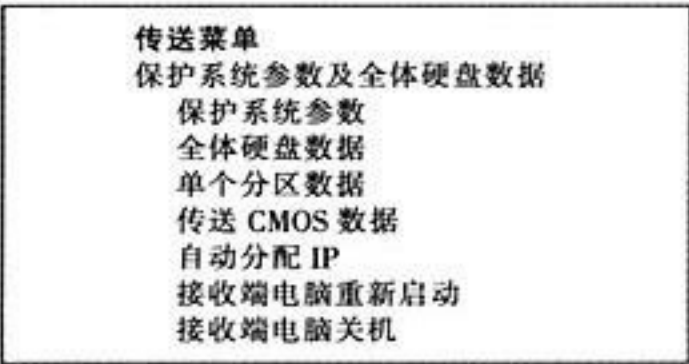


图 1 硬盘保护系统的传送菜单

图 1 列出了硬盘保护系统网络同传不同选项和其他功能, 可以根据需要来进行选择。同传硬盘数据, 可分几种方情况。

“自动分配 IP” 此选项, 是可以通过发射端和硬盘保护系统将接受端电脑的 IP 地址、机器名按一定规律远程传递, 硬盘保护系统在网络同传时, 支持保护参数的传递。在接收端电脑登录到发射端电脑后, 发射端可以自动控制所有的接收端电脑重新启动, 相应的参数同传完后, 发射端还可以自动控制所有的接收端电脑关机。

2 硬盘保护系统的实际应用

2.1 硬盘分区的划分和硬盘保护模式

表 1 是管理的公共基础实验室计算机硬盘规划的 80G 硬盘的分区表。

表 1 80G 硬盘分区表

序号	属性	磁盘名称	容量 (MB)	文件系统	复原方式	使用对象	安装软件
1	T1	Test	19994	FAT32	不使用	考试专用	Windows xp 及考试软件
2	TP	Test	9993	FAT32	不使用	考试专用	
3	T1	Winxp	19994	FAT32	每次复原	公共计算机课	Windows xp office, 360 杀毒, 360 安全卫士, Microsoft Visual C ++, Microsoft Visual Basic
4	TP	Winxp	9993	FAT32	随启动盘复原	公共计算机课	实验要求, 例题, 示范文档
5	TS	Winxp	14213	FAT32	不使用	学生存储程序或文档专区	

由表 1 属性为 T1 的分区是立即复原型启动盘, 用来安装操作系统, 该类启动盘可实现瞬间复原, 即在系统重启的瞬间, 引导盘将恢复到起始状态。属性为 TP 的分区是专属数据盘, 该类盘符用来存放数据, 在分区格式兼容下, 只能在磁盘名称相同的启动盘下使用, 其他启动盘不能使用。属性为 TS 的分区是共享数据盘, 该类盘符用来存放数据, 在分区格式相同的情况下, 所有的启动盘共享使用, 均可读写。由此可知整个硬盘规划了两个引导盘, 1 区、2 区、5 区, 对应考

作者简介: 张俊 (1961-), 女, 工程师, 研究方向: 计算机教学和维护。  
收稿日期: 2013-01-09



试专用硬盘的 C/D/E 盘, C 盘启动盘安装考试所需的操作系统及考试软件, 考试对软件环境的要求是 C 盘、D 盘均可读可写的, 所以复原方式都选择“不使用”, 其意义是关闭还原 C/D 盘的还原功能, 每次重新启动电脑时, 存入 C/D 盘的信息都存在。1 区、2 区、5 区还供计算机专业学生生产实习用, 因为生产实习要求学生 C、D 盘上读写, 所以和考试共用一个引导区。3 区、4 区、5 区对应的是上公共计算机基础课所用硬盘的 C/D/E 盘, 其中 C/D 盘受保护, 分别选择“每次复原”、“随启动盘复原”。C 盘是启动盘, 可根据教学需求安装所用的操作系统及相应软件, D 盘存放一些教学资料, 如实验报告要求, 学生练习用的原始文档及图片, 这些内容要较长时间保留, 所以复原方式选择“随启动盘复原”。C/D 盘复原方式的选择, 起到了保护 C/D 盘文件且防止病毒入侵的作用。5 区的属性为 TS, 是共享数据盘, 可被两个的启动盘共享, 均可读写, 复原方式选择“不使用”, 其意义是不使用 E 盘的还原功能。

## 2.2 自动按规律分配 IP 地址及机器名

IP 地址、机器名有规律地按顺序设置有助于对机器的管理, 实现过程如下: 选择物理位置顺序编排在最后的一台机器做为发射端电脑, 比如最后一排最右边一台电脑, 如果一个实验室有 100 台机器, 发射台的机器名设置为 100, 对应 IP 地址的最后一位数字是 100, 将发射台电脑进入到发射端, 等待接受端的登录, 再将机房接受端电脑按规律顺序一台台开机, 键入 F1 登录后, 接受端与发射台电脑已连接, 硬盘保护系统自动记忆每台电脑的网卡 ID 号, 在发射端电脑 IP 地址分配界面上手工编辑好每台接收端的机器名、IP 地址, 群组, 网卡 ID 号是系统自有的, 不用编辑, 如表 2 (示意表) 所示:

表 2 编辑示意表

IP 分配 连线编号	机器名	IP 地址	群组	网卡 ID
发射端	100	XXX.XX.X..100	Group	00:0F:EA:14:7D:4F
1	001	XXX.XX.X..1	Group	00:0F:EA:14:7F:F9
2	002	XXX.XX.X..2	Group	00:0F:EA:14:81:97
3	003	XXX.XX.X..3	Group	00:0F:EA:13:E6:3C
4	004	XXX.XX.X..4	Group	00:0F:EA:14:FD:E45
5	005	XXX.XX.X..5	Group	00:0F:EA:B7:C3:BE
6	006	XXX.XX.X..6	Group	00:0F:EA:15:C4:54
7	007	XXX.XX.X..7	Group	00:0F:EA:14:7B:F5
8	008	XXX.XX.X..8	Group	00:0F:EA:14:80:DA
9	009	XXX.XX.X..9	Group	00:0F:EA:13:E6:2B
10	010	XXX.XX.X..10	Group	00:0F:EA:13:E6:5C

表 2 中列出了前 10 台接收端编辑示意信息, 连线编号这一竖列, “1”表示的是第一台开机的接收端, “2”表示的是第二台开机的接收端, 余类推。连线编号为“1”的机器名编辑为 001, IP 地址的第四位编辑为 1, 考虑到网路的安全性, 示意表中的 IP 地址的前三位“XXX.XX.X”以“.”相隔的 3 个数字没有列出, 其中“XXX”表示一个三位数、“XX”表示一个二位数、“X”表示一个一位数, 每台接收端 IP 地址对应的这 3 个数字是相同的, 只是 IP 地址的第四位数要编辑的和连线编号相同, 群组都是相同的为 Group, 网卡 ID 号是

系统自有的, 不用编辑。以此类推, 编辑完实验室所有接收端的机器名、IP 地址、群组。键入 F1, 然后选择“完成分配”, 稍等片刻, 硬盘管理系统将按接收端开机的顺序自动分配好 IP 地址和机器名。IP 地址有规律地设置好后, 以后再重传启动盘 (C 盘) 的操作系统和软件时, 无需再管理 IP 地址, 起到“一劳永逸”的效果。

## 2.3 使用技巧

每学期实验课都会有些新的教学要求, 如实验报告要求, 学生练习需用的原始文档、图片等, 将这些内容存入 4 区, 即第二个引导盘磁盘名称为“WinXP”的 D 盘上, 同传时选择表 1 “单个分区数据”, 选择同传 D 盘。把与教学有关的资料存放在 D 盘而不是存放在 C 盘上, 有两个优势, 一个是传送速度快, 二是避免了启动盘 C 盘的传送次数, 启动盘传送的越多, 硬盘保护卡就越容易损坏。

由于电脑病毒入侵非常频繁, 保留一台机器不使用, 做为正常的种子机用来维护其他故障机器是必要的。学生上课常用 U 盘, 由于 E 盘是开放式的, 可读可写, 病毒入侵 E 盘后, E 盘不能打开, 解决的方法是, 用种子机的干净 E 盘, 然后同传 E 盘, 同传后 E 盘就可以正常使用了。

遇到机器的硬盘损坏, 不能正常使用, 换新硬盘其容量的大小和原有的大小一样最好, 购买不到容量一样大的硬盘, 则要购买容量大于原来硬盘容量大小的硬盘, 因为在发射台的容量和接受端的容量不一致时, 接收端硬盘容量应大于发射台硬盘容量, 才能进行数据传递。

硬盘保护系统技术发展的很快, 目前新的硬盘保护系统更加先进, 可以进行差异同传, 比如实验室机器的某一个引导区的 C 盘安装了 Windows XP 操作系统和 Office, 要增加 Microsoft Visual C++, 将发射端安装好 Microsoft Visual C++, 然后使用硬盘保护系统选择差异传递数据即可使实验室的所有机器都接受到了 Microsoft Visual C++, 不需要再传 Windows XP 和 Office。具有唤醒功能, 打开一台电脑后, 可以通过硬盘保护系统将机房所有的机器打开, 使每台机器进入开始选择菜单区界面。

## 3 结语

随着计算机技术的飞速发展, 高校计算机实验教学和各类考试对计算机资源有效保护的要求越来越高, 硬盘保护系统就是为满足上述要求而设计的, 硬盘保护系统具备了网络同传的功能, 满足了机房高效管理的要求, 使得硬盘保护系统成了计算机实验室的好帮手。硬盘保护系统在不断地更新, 功能也越来越多, 充分地利用硬盘保护系统的各项功能, 努力探索机房管理与维护的新方法, 对于实验室实验教学和它各项工作的顺利进行有着重要的意义。

## 参考文献

- [1] 联想启天电脑用户手册, V2.1.
- [2] 方正电脑. FTN200-2 蓝卡使用手册.
- [3] 叶成景. 硬盘保护系统在高校计算机实验室管理中的应用. 现代计算机, 2010, 4.
- [4] 陈建勋, 李顺新. 大学计算机基础教程. 电子工业出版社, 2011.





# 论实验室信息网络安全技术与管理

乔岸红

(嘉兴学院数理与信息工程学院, 浙江 嘉兴 314001)

**摘要:** 论述了实验室计算机信息网面临的计算机安全、网络安全和信息安全问题。借鉴计算机信息网络安全研究的最新成果, 充分考虑专用计算机信息网的特点, 分析了一套适用于专用计算机信息网络的安全体系。

**关键词:** 计算机安全; 网络安全; 信息安全; 安全体系

## The Technology and Management of Network Security for Laboratory Information

QIAO An-hong

(College of Mathematics and Information Engineering, Jiaxing University, Zhejiang Jiaxing 314001)

**Abstract:** The paper studied problem of computer security, network security and information security in private network. Using the new production of computer network security, fully considered the characteristic of private computer network, analysis a security system special for private computer network.

**Key words:** Computer Security; Network Security; Information Security; Security System

### 1 引言

以实验室内部网络信息安全系统的建设为研究背景, 从工程应用的角度出发, 系统分析了一套适用于实验室计算机信息网络的安全体系, 该安全体系以分散控制、集中管理、优势互补、多重保护为原则, 从实验室计算机网的安全3要素信息安全、网络安全和计算机安全入手, 在实现方法上不求面面俱到, 根据3个方面各自的特点各有侧重, 分别建立安全的信息、安全的计算机和安全的网络, 并将安全的信息置于安全的计算机中, 将安全的计算机接入安全的网络内, 最终形成以安全信息为核心的安全的专用计算机信息网。网络安全既有技术方面的问题, 也有管理方面的问题, 两方面相互补充, 缺一不可。人为的网络入侵和攻击行为使得网络安全面临新的挑战。

### 2 信息安全研究现状及发展趋势

现今社会随着信息技术的发展与应用, 信息安全的内涵在不断地延伸, 从最初的信息保密性发展到信息的完整性、可用性、可控性和不可否认性, 进而又发展为、“攻击、防范、检测、控制、管理、评估”等多方面的基础理论和实施技术。信息安全是一个综合、交叉学科领域, 它要综合利用数学、物理、通信和计算机诸多学科的长期知识积累和最新发展成果, 进行自主创新研究, 加强顶层设计, 提出系统的、完整的、协同的解决方案。

现代信息系统中的信息安全其核心问题是密码理论及其应用, 其基础是可信信息系统的构造与评估。总的来说, 目前在信息安全领域人们所关注的焦点主要有以下几方面:

- (1) 密码理论与技术。
- (2) 安全协议理论与技术。
- (3) 信息对抗理论与技术。

下面就简要介绍一下国内外在以上几方面的研究现状及

发展趋势。

#### 2.1 密码理论与技术

密码理论与技术主要包括两部分, 即基于数学的密码理论与技术(包括公钥密码、分组密码、序列密码、认证码、数字签名、身份识别等)和非数学的密码理论与技术(包括信息隐形、量子密码、基于生物特征的识别理论与技术)。

公钥密码主要用于数字签名和密钥分配。当然, 数字签名和密钥分配都有自己的研究体系, 形成了各自的理论框架。数字签名的研究内容非常丰富, 包括普通签名和特殊签名。特殊签名有盲签名, 代理签名, 群签名, 不可否认签名, 公平盲签名, 门限签名, 具有消息恢复功能的签名等, 它与具体应用环境密切相关。认证码是一个理论性比较强的研究课题, 自80年代后期以来, 在其构造和界的估计等方面已经取得了长足的发展, 我国学者在这方面的研究工作也非常出色。

#### 2.2 信息对抗理论与技术

信息对抗理论与技术主要包括: 黑客防范体系, 信息伪装理论与技术, 信息分析与监控, 入侵检测原理与技术, 反击方法, 应急响应系统, 计算机病毒, 人工免疫系统在反病毒和抗入侵系统中的应用等。例如在CPU芯片中, 在发达国家现有技术条件下, 可以植入无线发射接收功能; 在操作系统、数据库管理系统或应用程序中能够预先安置从事情报收集、受控激发破坏程序。网络安全的解决是一个综合性问题, 涉及到诸多因素, 包括技术、产品和管理等。可幸的是, 目前国内已有一些网络安全解决方案和产品, 不过, 这些解决方案和产品与国外同类产品相比尚有一定的差距。

**作者简介:** 乔岸红(1959-), 男, 实验师, 研究方向: 计算机教育。

**收稿日期:** 2013-01-09





### 3 实验室计算机信息网面临的安全问题

媒体连篇累牍的关于黑客入侵的报道，在引导人们增强信息安全意识的同时，也把人们的注意力强烈地导向到重视防范来自外部的信息安全事件。这固然是重要的，但却是片面的。从不同渠道来的统计数据略有差别，但就国内的情况来说，内部人员犯罪一般占到了计算机犯罪总量的 70% 以上。随着内部人员威胁的加剧，内部人员犯罪已经体现出了“危害大、难抵御、难发现”的特点：

(1) 一般说来，各机构的信息安全保护措施都是“防外不防内”，比如很多公司赖以保障其安全的防火墙对内部人员攻击毫无作用，形同虚设。

(2) 内部人员最容易接触敏感信息，并且他们的行动非常具有针对性，危害的往往是机构最核心的数据、资源等。

(3) 内部人员对一个机构的运作、结构、文化等情况非常熟悉，导致他们行动时不易被发觉，事后难以被发现。

遗憾的是，随着互联网上基于菜单的黑客工具的流行，发动安全袭击需要的技能越来越少。因此，不管是以乐观还是悲观的心态来看待信息安全的现状以及未来发展，都可以意识到一个事实：实验室计算机网络的安全问题与互联网一样不容乐观。

#### 3.1 网络安全

提到的攻击和欺骗行为主要针对链路层和网络层，目前这类攻击和欺骗工具已经非常成熟和易用。在网络实际环境中，其来源可概括为两个途径：人为实施，病毒攻击。人为实施通常是指使用一些黑客的工具对网络进行扫描和嗅探，获取管理帐户和相关密码，在网络中安插木马，从而进一步窃取机密文件。攻击和欺骗过程往往比较隐蔽和安静，但对于信息安全要求高的实验室网危害是极大的。而来自木马、蠕虫等病毒的攻击往往会偏离攻击和欺骗本身的目的，现象有时非常直接，会带来网络流量加大、设备 CPU 利用率过高、二层生成树环路直至网络瘫痪。

##### 3.1.1 网络监听

网络监听技术本来是提供给实验室网络安全管理人员进行管理的工具，可以用来监视网络的状态、数据流动情况以及网络上传输的信息等。当信息以明文的形式在网络上传输时，使用监听技术进行攻击并不是一件难事，只要将网络接口设置成监听模式，便可以源源不断地将网上传输的信息截获。网络监听可以在网上的任何一个位置实施，如局域网中的一台主机、网关上或远程网的调制解调器之间等。

##### 3.1.2 MAC/CAM 攻击

交换机主动学习客户端的 MAC 地址，并建立和维护端口和 MAC 地址的对应表以此建立交换路径，这个表就是通常所说的 CAM 表。CAM 表的大小是固定的，不同的交换机的 CAM 表大小不同。MAC/CAM 攻击是指利用工具产生欺骗 MAC，快速填满 CAM 表，交换机 CAM 表被填满后，交换机以广播方式处理通过交换机的报文，这时攻击者可以利用各种嗅探攻击获取网络信息。

##### 3.1.3 DHCP 攻击

采用 DHCP server 可以自动为用户设置网络 IP 地址、掩码、网关、DNS、WINS 等网络参数，简化了用户网络设置，

提高了管理效率。但在 DHCP 管理使用上也存在着一些令网管人员比较头疼的问题，常见的有：

(1) 有些用户随便指定地址，造成网络地址冲突。

(2) DHCP server 的 Dos 攻击。

(3) DHCP server 的冒充。

由于 DHCP 的运作机制，通常服务器和客户端没有认证机制，如果网络上存在多台 DHCP 服务器将会给网络造成混乱。由于用户不小心配置了 DHCP 服务器引起的网络混乱非常常见，足可见故意人为破坏的简单性。通常黑客攻击是首先将正常的 DHCP 服务器所能分配的 IP 地址耗尽，然后冒充合法的 DHCP 服务器。最为隐蔽和危险的方法是黑客利用冒充的 DHCP 服务器，为用户分配一个经过修改的 DNS Server。在用户毫无察觉的情况下被引导到预先配置好的假网站，骗取用户帐户和密码，这种攻击是非常恶劣的。

##### 3.1.4 ARP 欺骗

按照 ARP 协议的设计，为了减少网络上过多的 ARP 数据通信，一个主机，即使收到的 ARP 应答并非自己请求得到的，它也会将其插入到自己的 ARP 缓存表中，这样，就造成了“ARP 欺骗”的可能。如果黑客想探听同一网络中两台主机之间的通信（即使是通过交换机相连），他会分别给这两台主机发送一个 ARP 应答包，让两台主机都误认为对方的 MAC 地址是第三方的黑客所在的主机，这样，双方看似“直接”的通信连接，实际上都是通过黑客所在的主机间接进行的。黑客一方面得到了想要的通信内容，另一方面，只需要更改数据包中的一些信息，成功地做好转发工作即可。在这种嗅探方式中，黑客所在主机是不需要设置网卡的混杂模式的，因为通信双方的数据包在物理上都是发送给黑客所在的中转主机的。

##### 3.1.5 SLP 欺骗

IP 地址欺骗攻击者可以模仿合法地址，方法是人工修改某个地址，或者通过程序执行地址欺骗，目的是伪装成受信主机或隐藏攻击原发地。IP 欺骗由若干步骤组成，首先，目标主机已经选定；其次，信任模式已被发现，并找到了一个被目标主机信任的主机；然后，攻击者为了进行 IP 欺骗，进行以下工作：使得被信任的主机丧失工作能力，同时采样目标主机发出的 TCP 序列号，猜测出它的数据序列号。然后，伪装成被信任的主机，同时建立起与目标主机基于地址验证的应用连接。如果成功，攻击者可以使用一种简单的命令放置一个系统后门，以进行非授权操作。

#### 3.2 计算机安全

##### 3.2.1 计算机病毒

这是广大用户最了解的一个安全问题。计算机病毒程序很容易做出，有着巨大的破坏性，其危害已被人们所认识。从前的单机病毒就已经让人们谈毒色变了，如今通过网络传播的病毒无论是在传播速度、破坏性和传播范围等方面都是单机病毒所不能比拟的。一般来说谈到病毒问题还包括蠕虫（worms）和特洛伊木马（Trojan Horse）问题。特洛伊程序一般是由编程人员编制，它提供了用户所不希望的功能，这些额外的功能往往把预谋的功能隐藏在公开的功能中，可掩盖





其真实企图。

病毒程序一旦被安置在计算机上, 可以造成多种破坏:

(1) 抢占系统资源, 感染文件或其他计算机, 使系统运行极为缓慢。

(2) 收集用户信息发送到网络上。

(3) 为攻击者进入你的计算机打开后门。

(4) 接收攻击者的指令, 完成攻击者想做的一切事情。

### 3.2.2 非法访问和破坏

非法访问和破坏又称黑客攻击, 黑客攻击已有十几年的历史。黑客对于大家来说已经不再是一个高深莫测的人物, 黑客技术逐渐被越来越多的人掌握和发展, 尤其是现在还缺乏针对网络犯罪卓有成效的反击和跟踪手段, 使得黑客攻击的隐蔽性好, “杀伤力”强, 是计算机安全的主要威胁之一。

黑客活动几乎覆盖了所有的操作系统, 包括 UNIX、Windows NT、VMS 以及 MVS 等。黑客攻击比病毒破坏更具目的性, 因而也更具危害性。Yahoo、Amazon 等国际著名网站被黑事件早已不是新闻。据统计, 全球平均每 20 秒就有一个网站遭到 26 黑客攻击。

### 3.3 信息安全

如今, 政府部门、企事业单位机密信息大量以电子文档方式存在, 而电子文档是很容易散播的。目前大量的信息泄密手段往往是最直接的收买、拷贝方式。这时, 防火墙、入侵检测等防护系统就是形同虚设, 根本起不到任何保护作用。因为防火墙或专网, 只是解决了外部人员非法访问的问题, 不能解决内部人员通过电子邮件、移动硬盘或笔记本电脑把电子文档进行二次传播的问题。

#### 3.3.1 病毒危害

计算机病毒在破坏计算机系统正常运行的同时, 也极大地威胁着计算机内存储、传输的信息安全, 这主要体现在以下 3 个方面:

(1) 删除用户信息。

(2) 预留后门, 窃取用户信息。

(3) 隐藏用户信息, 进行敲诈。

对于第一个方面, 是出于恶意破坏者的行为, 由于用户信息被删除, 用户能在第一时间发现问题, 而且信息只是被删除未造成泄密, 对于重要数据用户一般都有备份, 所以损失不是很大。

对于第三个方面, 也是互联网上最新出现的一种病毒形式, 病毒程序将用户的所有 Office 文档秘密转移到一个文件夹中隐藏起来, 然后向用户发出敲诈信息, 用户如约付费后才能得到解密密码。这是一种非常恶劣的行为, 如果不能从法律层面严厉打击的话, 在利益驱动下将会有更多的人加入到这类病毒的编制和传播中, 虽然目前的病毒程序只是将用户文件隐藏起来, 杀毒软件公司很容易帮助用户找回文档, 但如果病毒程序将文件加密的话, 后果是不堪设想的。

#### 3.3.2 人为泄密

无线上网、移动通信、移动硬盘在给人们带来方便和高效的同时, 随时有可能被截取、仿冒、侦听。笔记本电脑使用便捷, 但人们也开始意识到由于遗失、被盗带来的泄密现

象的严重性。信息泄密的主要途径:

(1) 将办公用便携式电脑直接带回家中。

(2) 电脑易手后, 硬盘上的资料没有处理, 导致泄密。

(3) 随意将文件设成共享, 导致非相关人员获取资料。

(4) 移动存储设备共用, 导致非相关人员获取资料。

(5) 将自己的笔记本带到单位, 连上局域网, 窃取资料。

(6) 趁同事不在, 开启同事电脑, 浏览、复制同事电脑里的资料。

从上述信息泄密的主要途径可以看出, 杀毒软件、防火墙、入侵检测、物理隔离不再是保护信息安全的法宝。

## 4 安全体系的构建

实验室计算机信息网中的安全问题贯穿于信息的使用、处理、存储、传输的全过程当中, 任何一个环节的疏忽都有可能造成信息的泄密。在构建实验室计算机信息网安全体系时不应回避其存在的各种安全隐患, 也不要片面地强调某一方面的安全, 而应紧紧抓住实验室计算机信息网的特点, 综合性地构建实验室计算机信息网的安全体系。

### 4.1 设计原则

在实验室计算机信息网的安全体系构建中遵循分散控制、集中管理、优势互补原则, 以信息安全、计算机安全和网络安全为 3 要素。

#### 4.1.1 分散控制

分散控制的一个负面影响就是网络中存在大量的网络设备或计算机需要管理人员对其实施安全管理。例如: 网络的划分、隔离、接入和访问控制, 用户身份认证、授权, 计算机安全策略、病毒的查杀和病毒库的更新等。由于实验室网内所有接入网络的设备和终端是完全可控的, 可以将安全控制分散到网络中的每一个实体。目前, 终端上的安全技术比较多, 只要确保了终端的安全, 就可以保证整个网络的安全, 不仅节省了大量的资金和运维成本, 也使管理更加简单。

#### 4.1.2 集中管理

基于实验室网内所有接入网络的设备和终端是完全可控的特征, 可以实现全网的集中管理。这样做的好处是显而易见的。首先, 这将极大减轻管理人员的工作负荷, 管理人员不用整天奔波于各种网络设备和计算机之间忙于网络配置、安全策略的更新和病毒的防护。其次, 网络配置是否正确, 计算机的安全策略和病毒库是否已全部更新, 所有这些安全问题都在掌控之中, 不留安全死角。

#### 4.1.3 优势互补

涉及实验室计算机信息网安全的 3 个方面各自采取最优的安全保护措施实现自身的安全, 不强求保护措施的面面俱到。一个环节重点考虑的信息安全问题另一个环节就可以放到次要位置来考虑, 各个环节针对自身的特点提供最具优势的保护措施, 通过优势互补, 在整体上形成一个完善的保护体系。

### 4.2 安全体系的实现方法

#### 4.2.1 信息安全

##### 4.2.1.1 数据备份

根据数据的重要程度进行双分区、双硬盘或双机热备份,



并定期备份到光盘或移动硬盘上,实现一个实时的、多元化的备份措施,能在灾难来临时,确保重要数据的恢复。

#### 4.2.1.2 信息加密

使用带有网络认证功能的加密软件。软件安装时采集计算机的物理特征,如 CPU 序列号、硬盘序列号等,加密后存储到网络服务器,软件每次运行时通过网络核对用户认证信息和计算机物理特征,并据此给该用户授权,一旦计算机脱离实验室网络,软件自动停止运行,用户无法打开加密的文件。对于笔记本电脑可在管理端进行暂时的单机工作授权。当打开一个未加密文件时对文件自动加密,并且不影响应用程序的正常运行及文件的正常使用。

采取这种措施后,实现了对计算机上的文件进行强制自动加密,使文件限定在实验室网内部流通,在实验室网以外的计算机上打不开。

#### 4.2.2 网络安全

##### 4.2.2.1 网络隔离

实验室网络对安全性有着较高要求,一般来说都需要严格禁止实验室网内与外网之间的通信。因此,根据我们前面在网络隔离方法的分析,实验室网络与外部网络之间的隔离可以采用物理隔离或二层逻辑隔离。在城域网范围内大多数实验室网络都采用物理隔离,而在广域网范围内由于租用或自建长途光缆的费用很高,一般都是租用运营商的长途电路,共用运营商的传输线路和传输设备,所以在广域网范围内实验室网络的隔离级别只能达到二层逻辑隔离。

##### 4.2.2.2 网络管理

在许多政府部门和企事业单位,实验室计算机信息网的覆盖范围是很广的,对网络设备的管理一般都通过远程管理来完成,而目前的管理工具,如 Telnet,其密码是通过明文传输的,很容易被截获。一旦网络设备的管理权被恶意用户获

取,所有的逻辑隔离将形同虚设,网络上传输的所有数据包都能被轻易地截获,网络安全将荡然无存。由此可见,网络安全最应该关注的是网络设备自身的安全问题,在网络设计中必须把针对网络设备的管理网与各种业务网络相隔离(二层或三层逻辑隔离均可)。在实际应用中,一般采用三层逻辑隔离来保护管理网。

采用交换机以后,由于交换机内部有 MAC 地址转发表,除广播包外其余的包都是点到点的转发,因此可以有效防范网络监听。

#### 5 结语

对国内外信息安全研究现状和发展趋势进行了介绍,并重要探讨了实验室计算机信息网中面临的网络安全问题、计算机安全问题、信息安全问题,对实验室网中涉及的各种攻击、病毒及内部人员泄密造成的危害进行了认真分析,以期引起政府部门、企事业单位领导和网络管理者对单位内部实验室计算机信息网安全问题的高度重视。

#### 参考文献

- [1] 张耀. 加密解密与网络安全技术 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 2002: 111-114.
- [2] 黄志洪. 现代计算机信息安全技术 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 2004: 34-37.
- [3] 张小斌, 严望佳. 网络安全与黑客防范 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1999: 91-93.
- [4] 汤吉群, 张德民, 李玲. 数据通信技术 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 1999: 106-108.
- [5] [美] Dilip C. Naik. Internet 标准与协议 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1999: 78-81.
- [6] 樊寇丰, 林东名. 网络信息安全 & PGP 加密 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1998: 116-118.

(上接第 111 页)

法,已经作为 RFC2104 被公开。

#### 3 分析

分析 HMAC 算法实现过程,不难发现,它的 H 函数是整体的嵌入的功能模块。对于算法的流程不产生影响,因此体现了它的灵活性,可以不加任何改变地把杂凑算法移植(Transplant)到这里来,且能保持原来算法的最佳初始性能。

(上接第 112 页)

的 C.I.A 要求。比较可行的办法是对信息系统进行安全体系的结构建模, A 种由政府 and 行业专家协会开发的,并由国际系统安全工程协会 CTSSEA) 赞助的,叫做“系统安全工程能力成熟度模型 C SSE-CMM”的模型被引起广泛的关注,该模型涉及诸如。操作安全、信息安全、网络安全、人员安全、管理安全、通信安全等安全领域,它不仅为各种安全问题提供了解决途径,也为具体解决安全问题的程度如何提供了评价的参考标准,同时,更难能可贵的是,它是 4 个开放的模型,以收集最好的解决方案作为模型的新内容,所以它可以看成

而且它还达到了用简单方式使用和处理密钥的功能。另一个重要方面是 HMAC 的安全性,因为 HMAC 算法的强度和嵌入的杂凑函数的强度之间的确切关系对设计者来说是事先知道的,即对 HMAC 算法的攻击等价于对嵌入的杂凑函数的两种攻击之一而已:一种是攻击者能够计算压缩函数的一个输出,另一种为攻击者能够找到杂凑函数的碰撞。

是提供最佳的安全问题解决方案的模型。

与保密性一样,信息系统的完整性也是重要的安全性能指标,有的时候完整性的要求甚至比保密性还要重要。因此,形式化的完整性模型得到了比较长足的发展,它规范了针对信息系统的完整性性能指标的优化程式,并给出了完整性的具体目标表述:一是保护数据免受未授权用户的修改。二是保护数据免受授权用户的未授权修改。三是确保数据内部与外部的一致性,也就是数据库中保存的数据必须内部平衡,并与外部真实世界的情况相契合。





# 基于 Android 平台手机资费流量统计系统设计

孙继旋

(钦州学院, 广西 钦州 535000)

**摘要:** 电话、信息、上网是手机的主要功能, 研究和设计手机资费流量统计系统, 能够实时掌握手机在使用过程中所产生的资费及消耗的 GPRS 流量, 可为手机用户提供准确数据参考, 提示用户关闭相应功能, 防止资费套餐超标, 具有一定的使用价值。

**关键词:** Android 系统; 资费; 流量; 统计系统

## Based on the Android Platform Mobile Phone Charges Flow Statistics System Design

SUN Ji-xuan

(Qinzhou College, Guangxi Qinzhou 535000, China)

**Abstract:** Telephone, information, the Internet is one of the main functions of the phone, the research and design of mobile phone charges, traffic statistics system, real-time phone tariff and consumption during use of GPRS traffic for mobile phone users to provide accurate data reference, tips user closes the corresponding function to prevent excessive tariff packages, with a certain value in use.

**Key words:** Android system; charges; Flow; Statistical system

### 1 引言

二十一世纪是信息化、网络化、智能化的时代, 掌上网络、掌上智能影响着使用掌上设备的每一个人。随着网络的发展, 掌上智能设备的出现, 令原本只有语音通信和短信功能的传统手机摇身一变, 成为一个拥有 GPRS、3G 上网功能掌上智能平台。掌上冲浪、掌上办公、掌上签单、掌上收发电子邮件、掌上 IM 信息交流已经不再是新鲜事, 作为新兴的网络技术, 其使用费用也是昂贵的, 稍不留神, 将会给用户带来巨大的经济损失, 因此对资费流量进行统计, 也是智能手机用户不可缺少的功能之一。

纵观国内外, 集成此类功能的手机比较少, 拥有完全全能够对资费进行统计的手机应用, 国内外甚少。因此, 正是基于这样的需求, 进行探讨设计一款基于 Android 平台的手机资费流量统计系统的应用, 能够帮助用户实现实时监控资费流量使用情况, 防止用户过量使用, 造成不必要的经济损失。

### 2 Android、GPRS

#### 2.1 Android

Android (译音: 安卓) 自 2005 年 8 月被 Google 收购以来, 经过谷歌的团队整合及强大的后盾支持, 谷歌在 2007 年 11 月, 联合 84 家硬件制造商、软件开发商及电信营运商成立开放手持设备联盟 (Open Handset Alliance) 来共同研发改良 Android 系统, 随后, Google 以 Apache 免费开源许可证的授权方式, 发布了 Android 的源代码。2008 年正式发布 Android 1.0 系统, 至今 Android 系统经历了 4 年, 从 2008 年的 Android 1.0 (发条机器人) 到 2012 年的 Jelly Bean, Android 4.1 (果冻豆), 更新了 7 个版本。

由于得到硬件制造商、软件开发商及电信营运商的支持,

拥有 Android 系统的设备也越来越多, 这使得 Android 系统迅速普及, 从移动通信设备到各种智能设备, Android 都无处不在。

#### 2.2 GPRS 的定义及特点

通用分组无线服务技术 (General Packet Radio Service) 的简称, 它是 GSM 移动电话用户可用的一种移动数据业务。GPRS 可说是 GSM 的延续。GPRS 和以往连续在频道传输的方式不同, 是以封包 (Packet) 式来传输, 因此使用者所负担的费用是与其传输资料单位计算, 并非使用其整个频道, 在套餐内理论上较为便宜。

GPRS 与 GSM 比较中表现出的特点:

相对于 GSM 的 9.6kbps 的访问速度而言, GPRS 拥有 171.2kbps 的访问速度; 在连接建立时间方面, GSM 需要 10-30 秒, 而 GPRS 只需要极短的时间就可以访问到相关请求; 而对于费用而言, GSM 是按连接时间计费的, 而 GPRS 只需要按数据流量计费; GPRS 对于网络资源的利用率而相对远远高于 GSM。

GPRS 服务特点对应的范围:

- (1) 移动商务。
- (2) 移动信息服务。
- (3) 移动互联网。
- (4) 多媒体业务。

### 3 系统设计

资费流量统计系统基于软件工程的理论及方法展开, 运

**作者简介:** 孙继旋 (1984-), 男, 助理工程师, 学士, 研究方向: 计算机软件应用、软件工程、数字媒体。

**收稿日期:** 2013-01-11



用面向对象的思想,采用 Rational Rose 和 UML 作为设计的工具和语言。

在具体实现上手机资费流量统计系统主要是基于 MVC 设计框架,以 Eclipse 为开发平台,采用 Eclipse+ADT+Android-SDK 的方式进行开发,其中 activity 可以认为是 MVC 中的 control,用于产生控制逻辑;View 则是 MVC 中的 view,用于展示软件界面。而 view 可以用 xml 来简单地表示和生成,美工可以采用一些界面设计器来设计界面,而不用理会复杂的 Java 代码。这样做能够实现逻辑与界面的良好分离,软件开发起来简单高效。

### 3.1 流程

资费流量统计系统的工作流程是从查询手机通信记录开始,在通过查询手机通信记录中的通话记录和短信记录,将查询结果进行汇总与统计系统用户设置的资费方案和流量方案进行对比,得出对比结果,判断是否超出资费方案,将结果反馈给用户,或用户也可以随时查询对比结果。当资费流量没有超出方案预设值时,系统会自动实时查询及对比;当资费流量达到方案设置值时,触发事件进入控制模块,调去控制方案进行对比,若控制方案设置启用断开网络/通信,那么系统将会断开手机的网络和通信;若控制方案未开启断开通信/网络,则进入提醒用户进行相关操作。整个过程中,用户均可以实时查询各项结果。手机资费流量统计流程图如图 1 所示。

模块包括电话、短信资费统计子模块,GPRS/WIFI 流量统计子模块和统计汇总查询子模块;管理配置模块包括资费方案设置子模块、流量方案设置子模块、控制方案设置子模块、数据备份及导入子模块和用户系统配置子模块。系统模块图如图 2 所示。

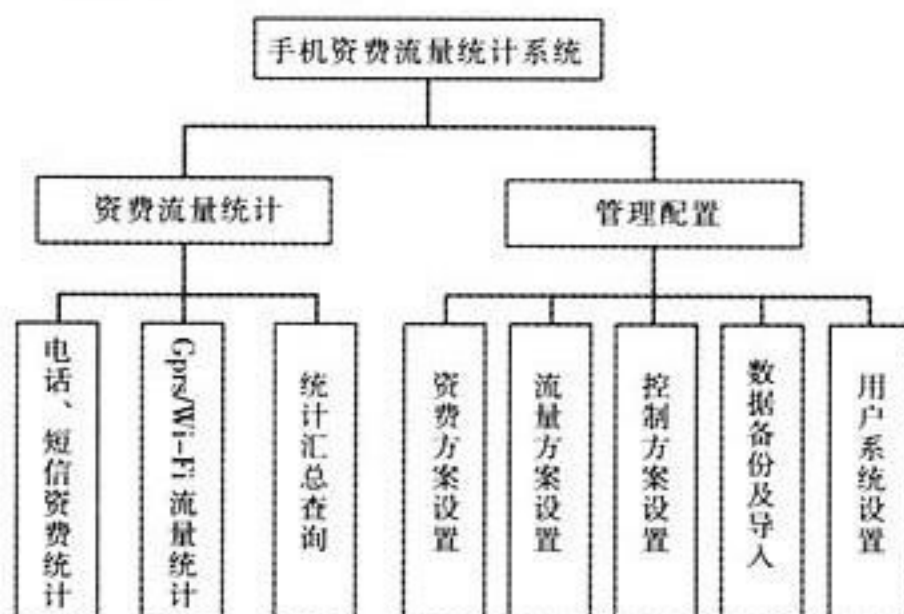


图 2 系统模块图

## 4 编程实现

由于整个系统功能较多,涉及到 Java 编程、数据库编程等,而大部分功能具有相似性,以下仅就本系统几处关键的功能编程做详细讲解。

### 4.1 读取手机通话记录

读取用户手机通话记录,统计用户手机电话呼入、呼出数量、通话时间等信息,进而根据系统设置套餐的参数进行计算得出通信费用。读取通话记录部分代码实现如下:

```
Cursor cursor = getContentResolver().query(Calls.CONTENT_URI,
    new String[] { Calls.DURATION, Calls.TYPE, Calls.DATE },
    null,
    null,
    Calls.DEFAULT_SORT_ORDER);
MainActivity.this.startManagingCursor(cursor);
boolean hasRecord = cursor.moveToFirst();
long incoming = 0L;
long outgoing = 0L;
int count = 0;
while (hasRecord) {
    int type = cursor.getInt(cursor.getColumnIndex(Calls.TYPE));
    long duration = cursor.getLong(cursor.getColumnIndex(Calls.DURATION));
    switch (type) {
        case Calls.INCOMING_TYPE:
            incoming += duration;
            break;
        case Calls.OUTGOING_TYPE:
            outgoing += duration;
            break;
        default:
            break;
    }
    count++;
    hasRecord = cursor.moveToNext();
}
```

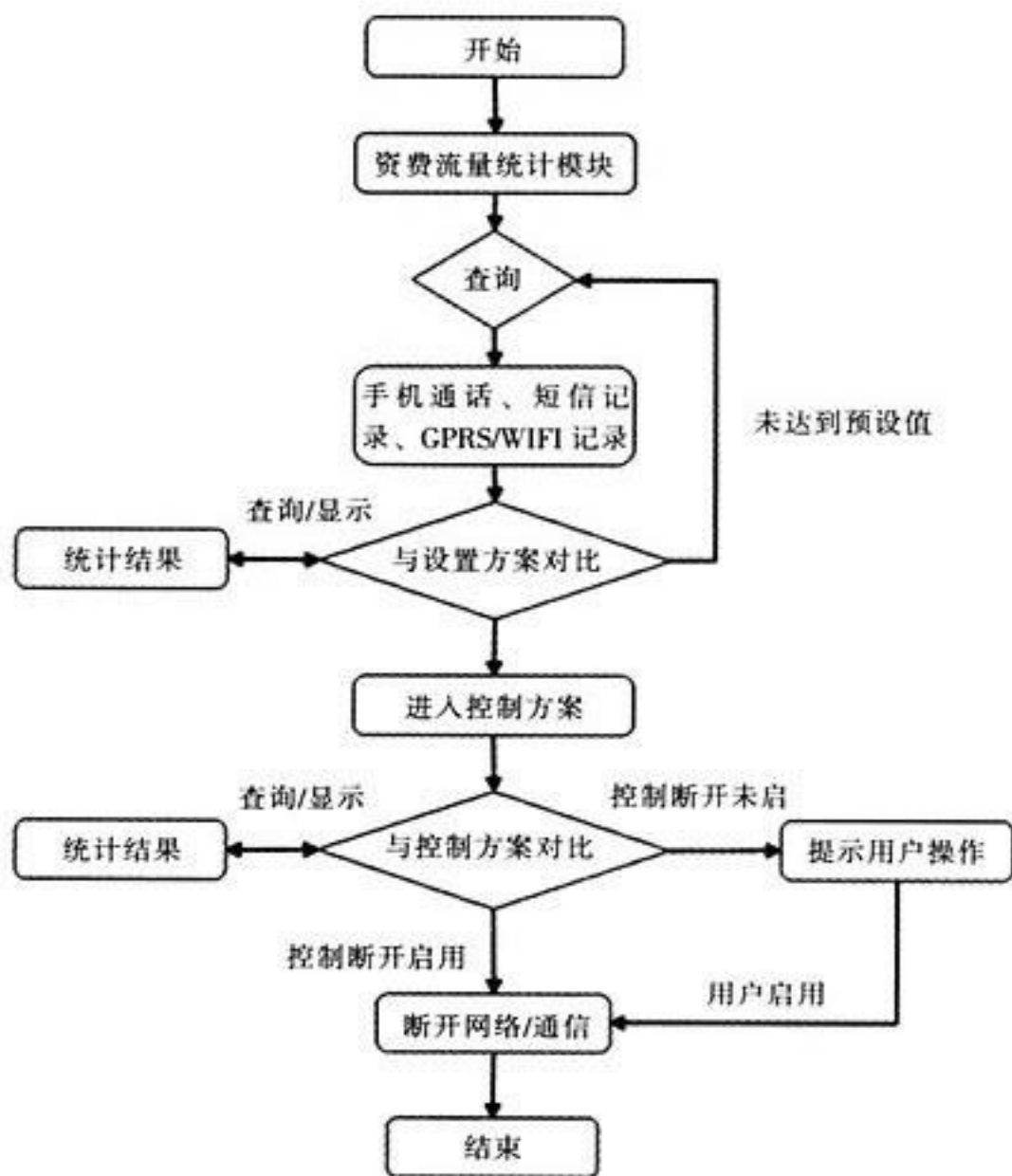


图 1 手机资费流量统计流程图

### 3.2 功能模块

根据需求分析,可以将资费流量统计系统分为两个子模块:资费流量统计模块和管理配置模块。其中资费流量统计





```

Toast.makeText (MainActivity.this,
    " 共计 " + count + " 次通话.总通话时长 " + (incoming + outgoing) + " 秒.其中接听 " + incoming + " 秒,拨打 "
    + outgoing + " 秒.",
    Toast.LENGTH_LONG).show ();

```

#### 4.2 读取手机短信记录

读取用户手机短信记录,统计用户手机短信收发数量,进而根据系统设置套餐的参数进行计算得出短信费用。实现读取短信部分代码如下:

```

private void findNewSmsCount () {
    Cursor csr = null;
    try {
        csr = getApplicationContext ().getContentResolver ()
        .query (Uri.parse (" content://sms"), null, " type = 1", null,
        null);
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace ();
    } finally {
        csr.close ();
    }
    newSmsCount=csr.getCount ();//发送的短信数目
}
private void findNewMmsCount () {
    Cursor csr = null;
    try {
        csr = getApplicationContext ().getContentResolver ()
        .query (Uri.parse (" content://mms/inbox"), null,
        " type = 1", null, null);
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace ();
    } finally {
        csr.close ();
    }
    newMmsCount=csr.getCount ();//发送的彩信数目
}

```

#### 4.3 手机 GPRS 流量读取

读取用户手机已用 GPRS 流量,进而根据系统设置套餐的参数进行计算对比。

在 Android 系统中,有一个 TrafficStats 类可以直接获取系统的流量:

```

总接受流量 TrafficStats.getTotalRxBytes ();
总发送流量 TrafficStats.getTotalTxBytes ();
实现读取流量部分代码如下:
if (TrafficStats.getTotalRxBytes () == TrafficStats.UN-
SUPPORTED) {
    System.out.println (" 您的手机不支持流量统计");
}
else {
    double receiveTotal = TrafficStats.getTotalRxBytes () /
    1024.0 / 1024.0;
    System.out.println (" 手机消耗的总流量为:" + receive-
    Total + " M");
}

```

```

if (TrafficStats.getMobileRxBytes () == TrafficStats.UN-
SUPPORTED) {
    System.out.println (" 您的手机不支持流量统计");
}
else {
    double receiveGPRS = TrafficStats.getMobileRxBytes () /
    1024.0 / 1024.0;
    System.out.println (" 已用的 GPRS 总流量为:" + re-
    ceiveGPRS + " M");
}

```

#### 5 结语

Android 系统发展到今天,经历了 5 年之多,由于系统开源,各种应用蜂拥而至,光 Google Android Market 上的应用就好几十万。而流量统计系统也数不胜数,不乏大公司之大作,如金山手机安全卫士、360 手机安全卫士、UC 来电通、瓦力流量计、安全管家等等。这些应用都集成了 GPRS、WIFI 的流量统计,都具有流量超标提醒功能,但是这些应用在话费资费方面并没有完善的功能。而创新之处正是弥补了大部分手机应用在话费资费统计方面的功能。

随着移动网络的快速增长,移动网络的用户不断增大,业务的不断增多,新技术的不断出现,研究探索的资费流量统计也会随着相关的技术的发展而不断更新、发展,解决现存系统存在的问题,完善资费流量统计系统的功能,最终实现手机资费流量统计系统的创新和普及化。

#### 参考文献

- [1] 黄婧,张林,季刊,李文龙.基于 Android 平台的 GPRS 流量统计系统 [J]. 计算机系统应用, 2011, 20 (12): 141-143.
- [2] 蔡罗成. Android 后台监听实现机制浅析 [J]. 通信技术, 2010, (6): 39-41.
- [3] 彭艳,杨欧. Android 平台的数据存储技术 [J]. 计算机系统应用, 2012, 21 (5): 192-194.
- [4] 王雷,蓝箭,陈雪娟,陈峰. 基于 Android 平台的无线 WiFi 控制方法 [J]. 微型电脑应用, 2012, 28 (7): 58-61.
- [5] 吴亚峰,索依娜. Android 核心技术与实例详解 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2010.
- [6] 姚星吴,刘卫国. Android 的架构与应用开发研究 [J]. 计算机系统应用, 2008, (11): 110-112.
- [7] 彭海文. Android 通话拦截和强插应用研究 [J]. 电脑知识与技术, 2011, 7 (7): 1589-1590.
- [8] E2E Cloud 工作室. 深入浅出 Google Android [M]. 人民邮电出版社, 2009.



# 基于 UDP 协议的网络监控系统设计与实现

黄杰, 吕玉鹏, 郭书杰

(91550 部队指控中心, 辽宁 大连 116023)

**摘要:** 针对多样化的网络管理需求, 提出一种基于 UDP 协议的网络监控系统。介绍了系统的体系结构及功能组成, 并分析了软件设计中主要模块的关键技术和实现机理。测试表明, 该系统网络时延小, 内存占用少, 具有一定的可扩展性和适用性。

**关键词:** UDP 协议; C/S 结构; 位图信息; 数据库

## Design and Implementation of Network Monitoring System Based on UDP Protocol

HUANG Jie, LV Yu-peng, GUO Shu-jie

(Command Center, No.91550 Unit of PLA, Liaoning Dalian 116023, China)

**Abstract:** According to the variety of network management demand, puts forward a kind of network monitoring system based on UDP protocol. System structure and function of system are introduced, and analyses the key technology of main modules in software design and implementation mechanism. The test indicates that the system has a small network delay, occupies less memory, with a certain degree of scalability and applicability.

**Key words:** UDP protocol; C/S structure; Bitmap information; Database

### 1 引言

网络技术的快速发展在推动信息广域、多层、便捷交互的同时, 也给网络安全和管理带来了诸多挑战。一方面是共享丰富多彩信息资源带来便利的愿望十分迫切, 另一方面是切实降低不良信息影响和有效发挥网络功能效益的要求更加突显。特别对企事业单位、部队院校和部门机构而言, 通过有效的方式监管内网, 促进安全、合理、有序、高效使用网络资源是非常必要的。提出的网络监控系统基于 UDP 协议, 针对远端计算机屏幕进行实时监控, 并对操作人员及客户端信息采用数据库实施验证管理。

### 2 系统总体方案

#### 2.1 网络体系结构

本系统利用现有局域网, 整体采用 C/S 体系结构, 在服务器端实现对选定的客户端进行屏幕监控。为确保系统具有良好的可靠性、实时性、可伸缩性、高效性与经济性, 采取服务器端过滤数据报以及客户端隐藏窗口的方式, 降低运行时内存占用数量, 增加系统的重用性和可移植性<sup>[1]</sup>。

#### 2.2 软件组成及功能

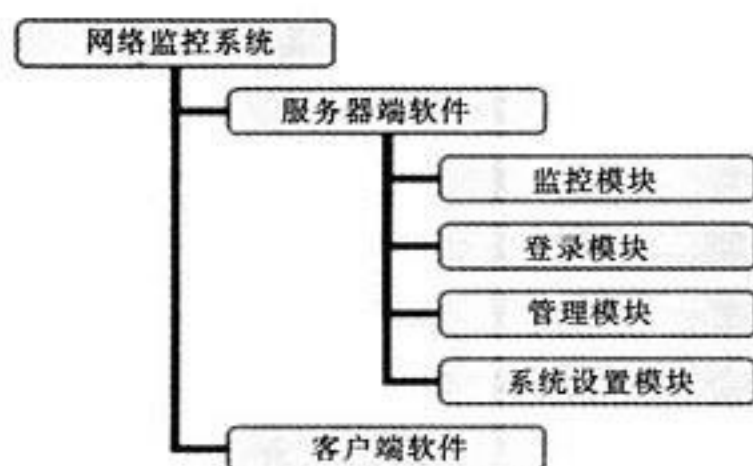


图 1 系统功能结构示意图

系统软件由客户端软件和服务器端软件组成 (如图 1), 客户端软件在运行时隐藏窗体, 服务器端软件由监控模块、登录模块、管理模块、系统设置模块组成。其中, 监控模块接收和显示屏幕信息; 登录模块用于系统启动时验证用户身份; 管理模块用于添加、修改、删除管理员信息; 系统设置模块用于设置客户端 IP 地址。

#### 2.3 数据库

数据库主要用于记录操作员信息和客户端信息, 涉及的数据量较小, 可采用 Microsoft Access 2003 作为后台数据库, 数据库命名为 db\_Supervise, 其中包含了 2 张数据表 tb\_User、tb\_Client。

鉴于系统安全需要, 服务器端设置了登录窗口, 在系统启动时弹出该窗口, 让用户输入操作员名称和密码, 这些操作员的实体信息存储在表 tb\_User 中; 为过滤服务器端接收的数据报, 仅接收指定端口发来的数据, 需要存储客户端 IP, 将此信息存储在 tb\_Client 中。

### 3 客户端技术

客户端需要实时抓取本机的屏幕信息, 将其分成多个数据报, 发送到服务器, 为使信息能完整地发送给服务器, 客户端在发送一个数据报后, 要等待服务器发来的确认信息, 然后继续发送下一个数据报。这里需解决两个关键问题: 一是获取屏幕信息并转为位图格式; 二是通过 UDP 协议将位图信息发送到服务器。

**作者简介:** 黄杰 (1978-), 男, 工程师, 研究方向: 飞航武器测量控制软件研究。

**收稿日期:** 2013-01-13





### 3.1 屏幕信息转换

使用 GetDesktopWindow 方法获取一个屏幕窗口指针, 通过该指针获取屏幕窗口的设备上下文。

```
CDC* pDeskDC= GetDesktopWindow () ->GetDC () ;//获取桌面画布对象
```

定义一个内存画布对象, 将屏幕窗口的设备上下文输出到位图中。

```
int width=300;
int height=300;
CDC memDC;    //定义内存画布
memDC.CreateCompatibleDC (pDeskDC) ;//创建兼容画布
CBitmap bmp;   //定义位图对象
Bmp.CreateCompatibleBitmap (pDeskDC,width,height) ;
//创建兼容位图
memDC.SelectObject (&bmp) ;//选中位图对象
memDC.BitBlt (0,0,width,height,pDeskDC,0,0,SRCCOPY) ;
//将屏幕信息绘制在位图中
```

根据位图对象获取位图信息。位图文件由文件头、信息头、调色板、位图数据组成, 文件头包含位图标记、位图大小等信息, 用 BITMAPFILEHEADER 结构来描述。信息头和调色板 2 个部分描述了位图的宽度、高度、压缩、颜色等信息, 用 BITMAPINFO 结构描述<sup>[4]</sup>。本程序不以位图文件的形式发送, 不发送文件头。代码示例:

```
int panelsize=0;//记录调色板大小
if (bitmap.bmBitsPixel<16) //判断是否为真彩色位图
panelsize=pow (2,bitmap.bmBitsPixel*sizeof (RGBQUAD)) ;
//一个 BITMAPINFO 结构对象
BITMAPINFO *pBInfo= (BITMAPINFO*) LocalAlloc (LP-
TR,sizeof (BITMAPINFO) +panelsize) ;
pBInfo->bmiHeader.biBitCount=bitmap.bmBitsPixel; //位图
//信息设置
...
memDC.BitBlt ( ) ,width,height,pDeskDC,0,0,SRCCOPY) ;//将屏幕信息输出到位图对象上
char* pData =new char [ bitmap.bmWidthBytes*bitmap.
bmHeight] ;//分配内存, 存储位图实际数据
//获取位图实际数据
::GetDIBits (memDC.m_hDC,bmp,0,bitmap.bmHeight,pData,
pBInfo,DIB_RGB_COLORS) ;
```

### 3.2 位图信息发送

完成套接字初始化及创建 UDP 套接字 (设置套接字发送缓冲区大小为 512) 后, 调用 sendto 方法发送数据<sup>[5]</sup>。

```
sendto (m_Socket,pPackage,packsize,0, (sockaddr*) &addr,
sizeof (addr) ;
```

## 4 服务器端实现

### 4.1 访问数据库类

为方便管理, 将数据库操作封装在一个类 CDataManager 中。该类包含 ADO Connection 对象、ADO Command 对象和 ADO Recordset 对象, 并提供 InitDatabase 方法用于构造 ADO 对象、连接数据库。

### 4.2 登录模块和系统设置模块

系统启动时, 为验证用户身份, 需要从数据库中查询用

户信息。程序中使用 ADO Command 对象执行查询操作。首先需要设置 ActiveConnection 属性, 该属性关联一个 ADO Connection 对象, 然后设置 CommandText 属性, 该属性表示 ADO Command 对象将要执行的 SQL 语句。如果 SQL 语句中有参数, 还需要调用 Parameters 属性的 Append 方法插入参数, 最后调用 ADO Command 对象的 Execute 方法执行 SQL 语句。代码演示如下:

```
_ParameterPtr puser,ppassword;//ADO Command 对象的参数
CServerApp* pApp= (CServerApp*) AfxGetApp () ;//获取
//应用程序对象
puser =pApp ->m_DataManage.m_pCommand ->CreatePa-
rameter ("user",adVarWChar,adParamInput,
100, (_bstr_t) user) ;//创建参数
ppassword =pApp ->m_DataManage.m_pCommand ->Cre-
ateParameter ("password",adVarWChar,
adParamInput,100, (_bstr_t) password) ;
pApp->m_DataManage.m_pConnect->CursorLocation=adUs-
eServer;//添加参数
pApp->m_DataManage.m_pCommand ->ActiveConnection =
pApp->m_DataManage.m_pConnect;
pApp->m_DataManage.m_pCommand ->Parameters ->Ap-
pend (puser) ;//插入参数
pApp->m_DataManage.m_pCommand ->Parameters ->Ap-
pend (ppassword) ;
pApp->m_DataManage.m_pCommand ->CommandText = "
select *from tb_userInfo where username=@user and password=
@password" ;//设置 SQL 语句
_RecordsetPtr pRecord=NULL;
pRecord =pApp ->m_DataManage.m_pCommand ->Excute
(0,NULL,adCmdText) ;//执行 SQL 语句
pApp ->m_DataManage.m_pCommand ->Parameters ->
Delete ("user") ;//删除参数
pApp ->m_DataManage.m_pCommand ->Parameters ->
Delete ("password") ;
```

系统设置模块用于过滤接收的数据报, 防止接收其他应用程序向服务器的指定端口发送的数据, 使用了 CIPAddressCtrl 控件录入 IP 地址, 具体实现时先判断用户输入的 IP 地址是否为空, 如果不为空, 从数据表中查询数据, 有数据返回时, 则修改数据; 没有数据返回则添加数据, 以保证数据表中只有一条数据。

### 4.3 监控模块

监控模块完成本系统主要功能的实现, 包括实时显示客户端传来的位图信息, 和对抓图的起始坐标进行有效控制, 界面如图 2 所示。

添加 OnReceived 方法, 接收客户端发来的数据。在数据接收后, 向客户端发送确认信息。其中, 对所接收的位图数据可以调用 ShowImage 方法实现, 代码示例如下:

```
void CServerDlg::ShowImage ()
{
    if (m_ShowBmp)
    {
        BITMAPINFO bInfo;
        memcpy (&bInfo,m_TempData,sizeof (bInfo)) ;
```



```
int x=bInfo.bmiHeader.biWidth;
int y=bInfo.bmiHeader.biHeight;
StretchDIBits ( m_BK.GetDC ( ) ->m_hDC,0,0,x,y,0,0,x,y,
&m_TempData [sizeof (BITMAPINFO)]
,&bInfo,DIB_RGB_COLORS,SRCCOPY) ;
}
}
```

向客户端发送控制指令通过添加 OnButtonDown 方法实现,其中根据按钮命令 ID 的判断完成对选定坐标轴的设置、缓冲区填充以及数据发送。

除此之外,监控模块还需完成初始化以及从数据库中读取客户端 IP 等操作。



图 2 监控模块界面

#### 4.4 管理模块

主要实现对系统操作员信息的添加、修改、删除。为了方便用户操作,在相应的界面显示时,会将操作员信息以表格形式显示出来。这里的表格使用的是 MFC 提供的 CListCtrl 类,鉴于外观设计需要,定义了基于 CListCtrl 类的派生类 CCustomListCtrl 进行风格扩展,界面如图 3 所示。



图 3 管理模块界面

#### 5 结语

网络监控的范围、规模、形式多种多样。提出的系统开发成本较低,网络时延小于 1 秒,运行时占用内存少于 10MB,比较适合中小规模网络的日常管理。另外,系统吸收框架设计理念<sup>[4]</sup>,在功能拓展和界面友好交互方面可以结合网络特点进行调整,从而最大程度上满足不同用户的需求。

#### 参考文献

- [1] 张红光,温遇华,徐巧丽,等.面向对象软件工程 [M].北京:机械工业出版社,2003.
- [2] 明日科技,刘锐宁,梁水,等.VC 项目开发案例全程实录 [M].北京:清华大学出版社,2011.
- [3] 孙鑫,余安萍,编.VC 深入详解 [M].北京:电子工业出版社,2006.
- [4] 温昱.软件架构概念思辨 [J].程序员,2006,10: 80.

(上接第 105 页)

在图 5 中,CAN 总线接收和发送数据时都采用查询方式。当井下作业人员到达有效范围内,携带的身份卡发送数据,然后由读卡器完成对数据的收发,经过数据处理,当验证身份信息合法后,通过 CAN 总线将数据传输到地面控制中心以图像形式显示出来,实现人员定位,当验证身份不合法时,读卡器将被复位并等待下一个数据<sup>[5]</sup>。数据传输流程如图 6 所示。

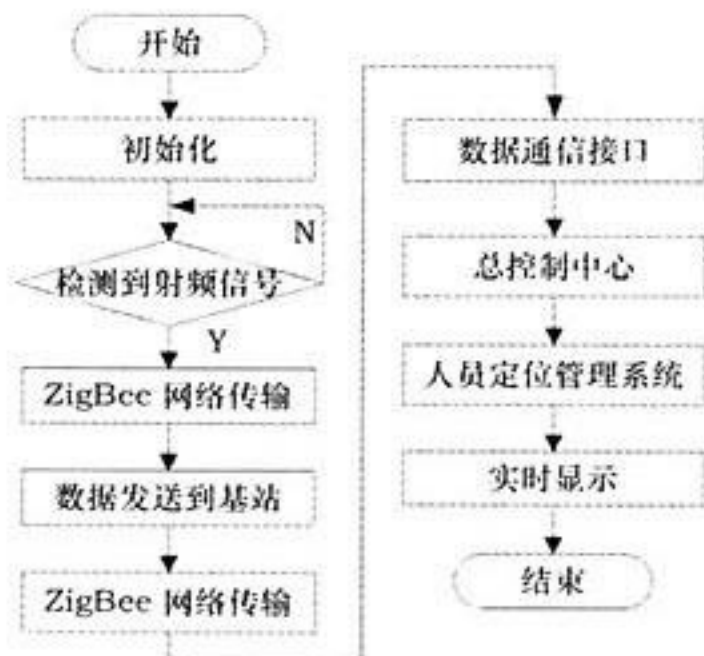


图 6 数据传输流程图

#### 5 结语

提出的井下人员定位系统,其优点是低成本、低功耗、高可靠性、高定位精度、组网方便等,实现了煤矿调度的数字化管理,便于生产指挥、生产调度和生产规划,能以直观的图形反映各煤矿单位生产进度情况,满足井下人员定位和事故发生时的疏散调度要求,对减轻煤矿事故和保护人员安全有重要意义。

#### 参考文献

- [1] 崔璐,蔡觉平,赵博超,等.基于 ZigBee 技术的井下人员定位安全监测系统.大连理工大学学报,2011,(4): 102-106.
- [2] 秦晓晶,李海富.基于 Zigbee 技术的井下人员定位系统的研究.长春大学学报,2012,(2): 153-156.
- [3] 张海波,卓邦远.基于 CC2430 芯片的矿井人员定位系统.煤炭安全,2009,(2): 43-45.
- [4] 杨顺,章毅,陶康.基于 ZigBee 和以太网的无线网关设计.计算机系统应用,2010,(1): 194-197.
- [5] 鹿剑,徐立军,郭亮.煤矿井下人员定位系统的设计.工业控制计算机,2010,(9): 61-62.



遗传算法在排课问题中的应用研究

单喆煜

(云南交通职业技术学院, 昆明 650504)

摘要: 高校教育模式的不断发展, 使得排课过程中的各种约束因素更加复杂。针对高校排课过程中的各种约束条件进行分析, 建立了基于遗传算法的染色体编码, 分析了在遗传算法中进行教室调度、生成初始种群和应对冲突, 并对应用遗传算法来解决排课问题进行了系统建模。  
关键词: 约束条件; 遗传算法; 染色体; 初始种群; 冲突检测

Application Study of the Genetic Algorithm in School Timetabling Problem

SHAN Zhe-yu

(Yunnan Jiaotong College, Kunming 650504, China)

Abstract: The development of higher education model make timetabling problem more complex. This paper analyzed the constraints in the process of University Course Scheduling, and established the chromosome coding based on genetic algorithm. This paper presented the classroom scheduling, initial population generation, collision detection in genetic algorithm, and established a course scheduling model using genetic algorithm finally.  
Key Words: Constraint Condition; Genetic Algorithm; chromosome; The initial population; collision detection

高校教育模式的不断发展, 使得排课过程中的各种约束因素更加复杂。高校排课问题涉及到若干时间段、若干教室、若干教师、若干班级, 还有其他一些硬性及软性的约束条件。针对高校排课问题, 选用遗传算法建立优化模型, 探讨如何实现有效的排课。

1 排课约束因子分析建模

1.1 排课必要约束因子

- (1) 同一班级的学生在同一时间 (选修课除外) 不能安排两门课程。
- (2) 分配的教室可容纳人数应该大于等于学生人数。
- (3) 某一课程参加学习的总人数不应大于所安排教室的座位数。
- (4) 所提供教学场地的属性与课程所需教学场地的要求要一致。
- (5) 一个教师或者一个教室在同一时间段内只能安排一门课程。

除上述硬性约束外, 在排课过程中还需要根据实际情况来满足其他一些软性约束。

1.2 排课所需类建模

1.2.1 教学任务信息类

如图 1 所示。



图 1 教学任务信息类图

其中开课校区可根据学校实际情况进行划分, 对不同校区进行编号。

1.2.2 教学任务实现信息类

如图 2 所示。

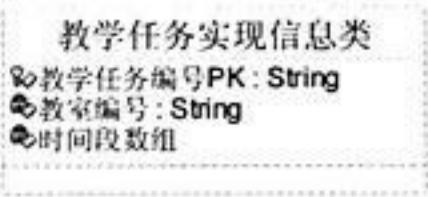


图 2 教学任务实现信息类图

在该类中建立一个时间段数组 timeon, 用于表示该教学任务的上课时间。

表 1 教室时间段编码表

	1、2 节课	3、4 节课	5、6 节课	7、8 节课	9、10 节课
周一	1-12	1-34	1-56	1-78	1-910
周二	2-12	2-34	2-56	2-78	2-910
周三	3-12	3-34	3-56	3-78	3-910
周四	4-12	4-34	4-56	4-78	4-910
周五	5-12	5-34	5-56	5-78	5-910
周六	6-12	6-34	6-56	6-78	6-910
周日	7-12	7-34	7-56	7-78	7-910

如某门课程周一 1、2 节有课, 周三 3、4 节有课, 则该数组取值为 timeon {timeon [112] =1, timeon [334] =1}。1 表示上课, 0 表示不上课。

1.2.3 教师时间信息类

如图 3 所示。

如某教师周一不能到校上课, 其周二 3、4 节, 5、6 节和周四 1、2 节, 3、4 节到校上课, 则其不能排课时间数组为 notime {112、134、156、178、1910}; 其上课时间段数组为

作者简介: 单喆煜 (1983-), 女, 本科, 讲师, 研究方向: 软件工程、信息管理、物理管理。  
收稿日期: 2013-01-19



yestime {yestime [234] =1、yestime [256] =1、yestime [412] =1、yestime [434] =1}; 其中 1 表示时间已被占用, 0 表示时间未被占用。



图 3 教师时间信息类图

#### 1.2.4 教室信息类

如图 4 所示。



图 4 教室信息类图

#### 1.2.5 染色体适应度类

如图 5 所示。

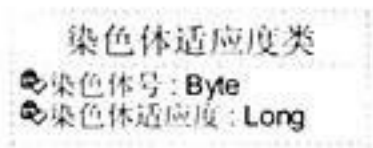


图 5 染色体适应度类

为方便选择操作中根据染色体适应度的大小对父种群进行配对操作以形成配对库, 建立染色体适应度类, 记录染色体编号及其适应度值。

## 2 排课算法建模

### 2.1 染色体编码

在此将教师、班级、课程作为一个整体来进行处理, 将其称为课元信息, 其编码为教师编码+班级号+课程编码。

表 2 染色体及其编码构成表

染色体元素	教师	班级	课程	教室	上课时间
编码	教师编号	班级号	课程编号	教室编号	上课时间编码

例如: 软件工程 10 级 1 班的“软件工程”课程的周学时数为 4, 若班级编号为 1001, 课程编号为 8011, 上课时间为周一 1、2 节, 周三 3、4 节, 所在教室都在同一间教室, 其教室编号为 1101, 任课教师编号为 1240。其排课后生产的染色体编号为: 1240-1001-8011-1101112-1101334。其中 1101112 表示周一 1、2 节在 1101 教室上课。如果两条染色体对 1101112-1101334 部分作交叉操作, 不会对教师、班级、课程部分造成影响。

### 2.2 教室调度算法

(1) 初始化  $i=0$ ; 初始化  $false=0$ ;  $false$  函数用于记录失败次数。

(2) 若  $i \geq$  某校区教室总数, 提示未找到要求教室, 结束; 若  $i <$  某校区教室总数, 转入下一步。

(3) 若第  $i$  个教室的教室类型、容量不符合要求, 转 (6); 若符合转下一步。

(4) 若  $false$  值小于 60, 判断当前时间下该教室是否可

用, 若可用转入下一步, 若教室不可用, 重新产生新可用时间段 (该时间老师无课程),  $false=false+1$ , 转步骤 4。

(5) 判断教室已占用的时间段数目是否小于 15 (或 10) (必修课时间段为 15, 选修课时间段为 10), 若小于, 则教室  $i$  在该时间段被分配使用, 且重置  $false=0$ ; 若大于等于 15 (或 10), 转入下一步。

(6)  $i=i+1$ , 转步骤 2。

### 2.3 初始种群产生

#### 2.3.1 课元信息填充

(1) 随机初始化函数  $time []$ ; 该函数用于记录单双周上课, 取值为 0 或 1; 1 表示本周不上课, 0 表示本周上课。

(2) 初始化  $false=0$ ; 该函数用于记录基因填充失败次数。

(3) 产生一个随机数, 其值在 0 到 14 之间 (必修课排课时间段为周一到周五 1、2、3、4、5、6 节), 作为一个时间段; 若为选修课则其值在 0 到 9 之间 (选修课排课时间段为周一到周五 7、8、9、10 节); 根据随机时间段, 采用上述教室调度算法调用一个空闲的, 类型、容量都符合排课要求的教室。

(4) 对该课元信息的周学时数进行判断; 若周学时数为 2, 则不产生新随机数; 若周学时为 3, 检查  $time$  函数,  $time$  函数值为 0, 随机产生一个随机数, 根据随机时间段, 采用上述教室调度算法调用一个空闲的, 类型、容量都符合排课要求的教室, 改变  $time$  函数值为 1, 若  $time$  函数值为 1, 不产生随机数, 改变  $time$  函数值为 0; 若周学时数为 4, 在步骤 1 中已安排过一次, 则产生一个新随机数, 根据随机时间段, 采用上述教室调度算法调用一个空闲的, 类型、容量都符合排课要求的教室; 若周学时为 5, 则首先产生一个随机数, 根据随机时间段, 采用上述教室调度算法调用一个空闲的, 类型、容量都符合排课要求的教室, 然后检查  $time$  函数,  $time$  函数值为 0, 随机再产生一个随机数, 根据随机时间段, 采用上述教室调度算法调用一个空闲的, 类型、容量都符合排课要求的教室, 改变  $time$  函数值为 1,  $time$  函数值为 1, 不产生随机数, 改变  $time$  函数值为 0; 若周学时为 6, 则表示一周上 3 次该课程, 在 1 中已经安排过 1 次课, 现在产生两个随机数, 作为时间段, 根据随机时间段, 采用上述教室调度算法调用两个空闲的, 类型、容量都符合排课要求的教室; 若周学时为 7, 则首先产生两个随机数, 根据随机时间段, 采用上述教室调度算法调用两个空闲的, 类型、容量都符合排课要求的教室, 然后检查  $time$  函数,  $time$  函数值为 0, 随机再产生一个随机数, 根据随机时间段, 采用上述教室调度算法调用一个空闲的, 类型、容量都符合排课要求的教室, 改变  $time$  函数值为 1,  $time$  函数值为 1, 不产生随机数, 改变  $time$  函数值为 0, 若周学时数为 8, 则产生 3 个随机数作为时间段, 根据随机时间段, 采用上述教室调度算法调用 3 个空闲的, 类型、容量都符合排课要求的教室; (在教学进程, 一门课程最大周学时不超过 8, 最小周学时不低于 2)。

(5) 检查步骤 3 和步骤 4 中产生的各时间段代码, 如果开头第一位代码相同 (即同一天同一课程安排了两次) 则转步骤 3。





(6) 判断在这些时间段, 课元信息中的教师是否安排课程; 如该教师该时间段时间为不可用, 则判断 false 是否小于 80, 若小于则  $false=false+1$ , 转步骤 3, 若大于等于 80, 则提示错误; 若时间段可用, 则转下一步。

(7) 将教室时间表该教室对应的时间段置为 1 (表示已占用), 教师的 yestime。

数组中对应的时间段置为 1 (表示该时间段不能被占用), 本课程本周排课结束。

在该算法中, 对于周学时数为 3、周学时数为 5、周学时数为 7 的课程, 利用 time 函数随机选择第一周是否为多课时周, 其后每周根据上一周的 time 函数赋值, 来决定上课次数, 以此实现单双周排课要求。

### 2.3.2 初始种群产生

(1) 建立不同校区教室时间段对应表, 并在表中将所有教室使用状态初始化为 0; 0 表示教室没有被占用, 当教室某个时间段被占用后, 其值改为 1。

(2) 初始化教师时间信息类中每个教师的 yestime 数组各元素值为 0, 然后对照教师不可用时间数组 notime 中字符串, 将相应 yestime 数组中相应的时间段值赋为 1。

(3) 计算所有课元信息中上课班级人数大小, 并按降序排列。

(4) 初始化  $i=0$ ;  $i$  用于判断是否已安排完所有授课任务。

(5) 若  $i>$  所有课元信息数目, 则所有课元信息填充完毕, 运算中止; 若  $i<$  所有课元信息数目, 则转入下一步。

(6) 选取未排  $i$  对应课元信息中人数最大的。

(7) 读取步骤 6 中  $i$  课元信息中的教师编号和校区编号。

(8) 利用上述课元信息填充算法, 向填充课元信息的函数传递相应教室时间段对应表、课元信息、教师上课时间段数组 yestime、教室编号、时间段参数, 进行课元信息填充。

(9)  $i=i+1$ , 转步骤 5。

### 2.4 冲突处理

(1) 初始化  $i=0$ 。

(2) 若  $i>$  课元信息总数, 则没有冲突。

(3) 初始化  $j=i+1$ 。

(4) 若  $j\geq$  课元信息总数, 转步骤 8; 若  $j<$  课元信息总数, 转下一步。

(5) 对比课元信息  $i$  和课元信息  $j$  的任课教师是否相同, 若相同转步骤 7; 若不相同转下一步。

(6)  $j=j+1$ , 转步骤 4。

(7) 判断课元信息  $i$  与课元信息  $j$  信息的上课时间段是否有相同的, 若相同则提示冲突, 检测结束; 若不相同转下一步。

(8)  $i=i+1$ , 转步骤 2。

### 2.5 适应度函数

对利用遗传算法得出的课表好坏的评价, 可通过适应度的大小进行。排课过程中相互约束的因素有教室、教师、时间, 一个课表编排的好坏可以从其对教室资源的利用、对教师上课时间的安排、学生学习时间的平衡、课程日组合等因素去衡量。

### 2.6 利用遗传算法排课的演算流程

通过染色体的编码、初始种群的产生、选择、交叉、变异, 并结合适应度函数对种群的选择, 最终可以得到一个适合的排课结果。排课算法的整体流程图如图 6 所示:

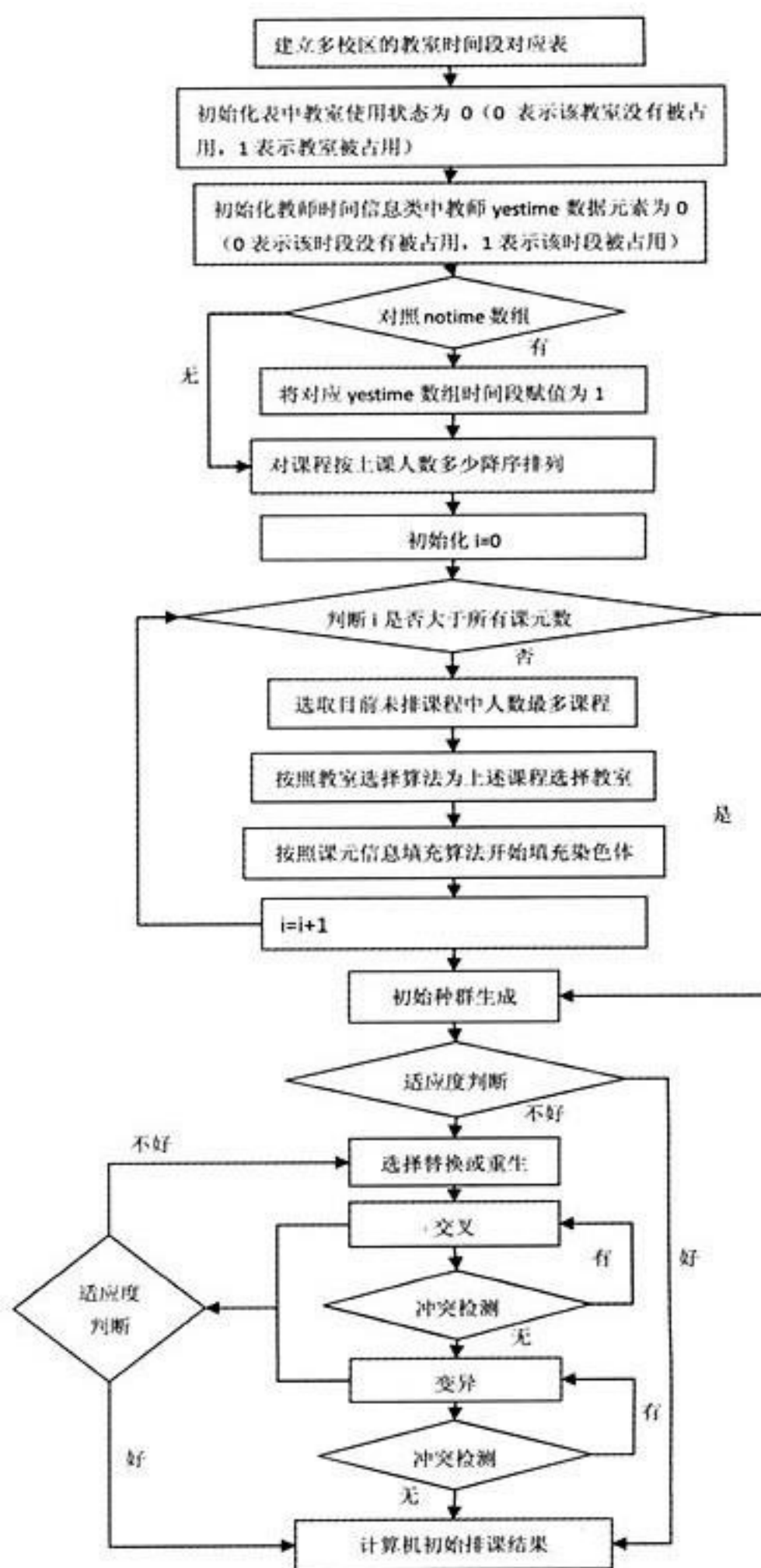


图 6 排课算法演算图

### 3 结语

排课过程中受到各种因素的制约和影响, 时至今日还没有一个能够完全适应各高校教学管理要求的排课模式。计算机辅助排课是个复杂的过程, 在数据量大、约束条件多的情况下, 很多时候需要通过人工干预达到合理排课。

#### 参考文献

- [1] 杨小兵. 基于遗传算法的学分制下多校区排课系统的研究与实现 [D]. 昆明: 昆明理工大学, 2010.
- [2] 李富星. 自动排课系统的设计与实现 [D]. 西安: 西安电

(下转第 132 页)



# 高级语言程序设计类课程教学改革若干问题研究

刘婷婷, 陈彬茹, 赵蕾

(空军航空大学计算机教研室, 长春 130022)

**摘要:** 分析了本科学历教育阶段, 程序设计类计算机基础教育课程当前面临的形势以及应确定教育理论。在此基础上, 从教学内容、教学组织形式、考核方法、题库建设等 4 个方面给出了思考。

**关键词:** 高级语言程序设计; 课程改革; 通识教育

## Thoughts on Higher Level Programming Language Courses Reforming

LIU Ting-ting, CHEN Bin-ru, ZHAO Lei

(Computer Office, Aviation University of Air Force, Changchun 130022, China)

**Abstract:** Analyzing the new situation and theories about the higher level programming language courses during the undergraduate. Thoughts based on the content, forms, exam, tests.

**Key words:** higher level programming language; courses reform; general education

### 1 整体思路

#### 1.1 基本情况

通常,《高级语言程序设计》课程是继《大学计算机基础》之后的第二门、也是十分重要的计算机核心基础课程。之前,该课程存在着“以高级语言自身体系为脉络,过于注重语句、语法和一些细节,逻辑与编程解题思路主体地位不突出,对学生分析问题和解决问题能力的训练不足”<sup>[1]</sup>等弊病。这些问题在地方高校也曾经长期存在。随着教育部计算机基础教学和专业教学规范,以及“C9 联盟”的联合声明等多方推动下,国内外军地高校、特别是知名或重点院校已经很好解决了这些问题,并陆续推出了一系列改革成果。其中,有很多做法值得学习和借鉴。

#### 1.2 教育理念

大学通识教育,不同于军事任职教育,它没有那么强的现实功利性,在教育理念上不应过分强调“缺什么、教什么、学什么、训什么”,要更多考虑学生作为一名普通大学生应该具备或达到什么样的大学学术水平和综合能力素质;针对部分通识教育课程,应该更多参照高等教育标准,将着眼点和落脚点更多放在为学生的长远发展和终身发展打基础上。这是本科学历教育阶段,通识教育课程、特别是以计算机为代表的科学技术基础模块课程应该树立的教育理念。

#### 1.3 总体思路

根据课情、学情的分析,初步确定了《高级语言程序设计》课程的总体教学和改革思路:以上机实践编程和任务驱动为主要教学模式,深入浅出地介绍计算机程序设计的基本概念和方法;弱化教学过程某一语言的具体运用,强调典型和经典案例的分析及算法设计,重点培养学生科学严谨的程序设计思维能力。一句话,总体教学和改革思路是“从讲授一门程序设计语言向培养程序设计思维转变”<sup>[2]</sup>。

### 2 具体措施

#### 2.1 关于教学内容

教学内容要以培养程序设计思维为目标进行科学调整和转型。下面结合我校基于 C 和 Visual Basic 两种语言为代表的程

序设计类课程,归纳一下教学内容改革的做法:

基于 C 语言的课程,增加了“文件”等知识模块,内容体系与国家学科规范和地方高校基本拉齐,加大了难度,完善了内容体系。基于 Visual Basic 语言的课程,在保证面向对象程序设计基本特征的基础上,全面优化、完善内容体系,将内容相对简单、不适合体现程序设计思维的内容移到上机环节,结合设计任务依靠学生自学完成,而重点也放在与 C 语言相对等的算法、结构、函数和文件等知识模块上。另外,基于该语言的课程均实施双语教学,选择一本经典的、内容体系符合中国学生学习、有助于课程改革的英文原版教材,在确保双语班学生能够普遍接受的前提下。与此同时,开发 Java 等程序设计课程,为计算机学科建设做好基础性工作。同时,也是计算机课程系列化、梯次化建设的重要体现之一。

#### 2.2 教学组织形式

一是在课堂教学过程中,通过“计算机发展简史”等资料,更多突出每堂课、每个主题内容的计算机学科文化背景,以此加大信息量,激发学生求学兴趣;积极采用案例剖析、层级递进求解问题等教学方法,与学生深层次互动交流,在激发学生学习积极性的同时,始终贯穿好程序设计思维能力的培养。

二是根据鼓励部分教学班开展“串讲”形式,即把部分主讲教师非常擅长、非常精彩的某一次课、某几次课,在教学时间、场地允许的情况下,把多个教学班整合在一起,讲一次精品大课;亦或让该教师在多个教学班授课。实现价值的最大化,让更多学生受益的教学效果。

三是让教师集思广益,进一步发挥学生笔记本电脑在课堂上的作用。教研室通过集体备课,让教师科学合理地制定课堂教学设计,组织学生在课上用好计算机,最大程度地为计算机课程的学习起到推波助澜的作用。

(下转第 132 页)

作者简介:刘婷婷,女,讲师,研究方向:计算机教育。

收稿日期:2013-01-21





# 基于 Android 的移动学习系统研究

陈惠敏

(武汉商业服务学院, 武汉 430056)

**摘要:** 随着移动计算技术和移动互联技术的普及和高速发展, 移动学习获得了良好的技术支持, 学习者可以随时随地学习, 打破了传统教育在地域和时间上的限制。分析了基于 Android 的移动学习系统的需求, 提出了设计方案。

**关键词:** Android 系统; 移动学习

## The Research of M-Learning System Based on Android

CHEN Hui-min

(Wuhan Commercial Service College, Wuhan 430056, China)

**Abstract:** With the popularizing and developing of the technology of mobile computing and mobile internet, M-Learning gets good technological support. Learner can learn anywhere and anytime. The paper analyses the demands of M-Learning system based on Android and proposes the design of the system.

**Key words:** Android System; M-Learning

### 1 引言

近些年来, 普适计算技术迅猛发展, 随之而来的是移动性逐渐渗入到生活的方方面面。从传统 PC 时代到普适计算时代, 计算设备逐渐具备了移动性这一特点, 特别是随着移动互联技术的快速发展, 移动设备的便携、廉价、通信和交互的特点变得愈加突出。日常生活中的智能手机、平板电脑等移动便携设备可以让人们随时随地获取、处理和发送信息, 这些为开展教育活动和实现随时随地的学习提供了可能性, 打破了传统教育在地域和时间上的限制, 人们可以充分利用生活中的时间片段进行自主学习。

如何利用移动设备开展教学活动已经成为了国内外教育界专家学者研究的热点问题。移动学习就是在这种背景下兴起的, 它不仅能带给学习者全新的学习感受, 还能提升了人们对学习的认识, 并带来学习的变革。

### 2 移动学习系统的概念与技术基础

全国高等学校教育技术协会委员会的定义: 移动学习 (Mobile Learning, 或 M-Learning) 是指依托目前比较成熟的无线移动网络、国际互联网, 以及多媒体技术, 学生和教师通过利用目前较为普遍使用的无线设备 (如手机、PDA、笔记本电脑等) 来更为方便灵活地实现交互式教学活动, 以及教育、科技方面的信息交流。

移动学习不受时间和地点的限制, 而且有较好的互动性, 被认为是一种未来的学习模式, 或者说是未来学习不可缺少的一种学习模式。移动学习概念的提出已经很多年了, 但一直受技术条件的限制而发展缓慢。不过随着当前移动计算技术及移动互联网技术的迅速发展, 移动学习实施的基本条件已经得到了保障。

从技术的角度看, 移动学习是通过信息电器 (Information Appliance, IA) 实现的数字化学习, 这些设备既包括了早期的手机, 也包括了现在的智能手机和平板电脑等。截至 2012 年年底为止, 使用中的智能手机和平板电脑的总量非常庞大,

已经达到了 10 亿部。

不仅移动学习终端越来越普及, 移动互联网的发展也非常迅猛, 截至 2012 年年底, 中国 3G 用户数量已经达到了 2.3 亿。在 3G 用户高速增长的同时, 4G 网络试验进展也非常顺利, 移动学习所依赖的移动互联网支撑环境将变得更加可靠和完善。

在智能移动学习终端上, 应用软件也越来越丰富, 可以方便快捷地在移动互联网上获取学习资源, 并能随时随地地进行学习, 移动学习应用前景值得期待。

### 3 Android 平台的优势

Android 平台是 Google 公司于 2007 年 11 月 5 日发布的一个基于 Linux 平台的开源手机操作系统的名称。该系统由底层 Linux 操作系统、中间件和核心应用程序组成。同时, Google 公司建立了一个全球性的联盟组织, 该组织由手机制造商、软件开发商、电信运营商以及芯片制造商共同组成, 来共同研发和改良 Android 系统。

Android 是一套真正意义上的开放性的移动设备综合平台, 它是免费开源的, 允许所有厂商和个人在其基础上进行开发。这样既能促进技术的创新, 又有助于降低开发成本, 运营商还可以非常方便地制定自己的特色化的产品, 因此, 它具有很大的市场发展潜力。

Android 平台使用在移动学习中也同样具有的优势:

(1) 开放的平台会吸引各种厂商和个人参与进来, 使得移动学习软件的开发不再依赖于某些封闭的软件和硬件, 可以涌现出更多的组件库及工具来简化软件开发。

(2) 基于开源平台开发出的通用软件可以更方便地通过手机平台开发教学资源。

(3) 借助 Android 的 widget 可以方便地整合现有的互联网学习资源。

**作者简介:** 陈惠敏, 女, 讲师, 研究方向: 计算机软件开发。

**收稿日期:** 2013-01-25





(4) 利用 Android 的互联网优势, 可以通过云计算资源来展开学习过程和实施评价。

(5) Android 可以支持在平板电脑和智能手机上运行 Flash 等各种多媒体技术的移动版和完整版, 开发出性能优良、交互性良好的手机桌面程序。

(6) Android 的可移动性和易用性可以让学习者随时随地地学习, 弥补了桌面计算平台的不足。

#### 4 系统架构

移动学习包括学习者、教师、情境、内容、技术 5 个要素, 在移动环境下的课程开发基本环节包括了: 分析学习者需求和移动情境; 集成基于移动技术的教与学环境; 移动教学策略的设计; 移动学习内容的设计与开发; 教学活动的实施和评价移动学习效果。

移动性是移动环境最重要的特征, 用户信息、界面设计和媒体资源均具有差异性, 因此, 在分析移动环境的特征时, 需要考虑用户信息、移动性、移动界面、媒体类型、通信支持等 5 个方面。

移动学习系统应该包括学习通知、在线学习、练习测试和学习交流 4 大功能模块。学习通知模块是用来通知学生学习的课程信息。在线学习模块可以提供学习所需的视频、课件等资料。练习测试可以提供练习题给学习者练习或测试, 以查看自己的学习成效。学习交流模块则可以让学习者与教师或其他学习者进行学习交流, 提高学习效率。

移动学习系统是为了满足学生移动学习的需求, 使用移动设备方便地浏览课程信息、使用教师提供的学习资源并进行相关问题的查询及答疑。因此, 该移动学习系统的设计目标如下:

(1) 实现系统管理界面, 提供教学管理信息服务, 为教师提供管理学习资源、练习试题、教务信息查询以及发布的功能管理界面。

(2) 实现移动设备客户端界面, 为学习者提供学习信息、练习试题、教务信息、问题答疑等的浏览、下载及反馈等功能。

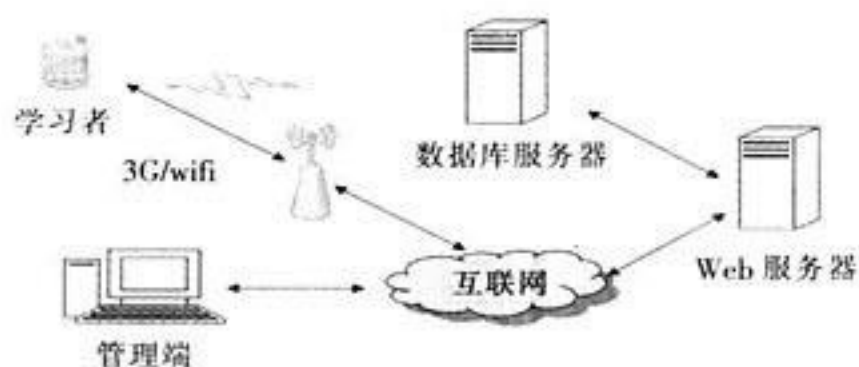


图 1 移动学习系统架构图

图 1 即为移动学习系统的系统结构图, 该系统由系统管理、应用服务器和移动客户端 3 部分组成, 系统为 B/S 和 C/S 架构混合部署。学习者使用 Android 客户端, 通过移动网络与服务端进行数据同步, 采用的是 C/S 架构。管理员和教师则可以通过 PC 的浏览器来管理移动学习系统, 采用的是 B/S 架构。

管理员和教师通过后台管理系统以 Web 的方式对服务器端的数据进行管理和维护, 比如添加学习通知、管理课程学习资源、练习试题、与学生进行在线交流等, 而学习者则通

过 Android 客户端以移动网络的方式查询课程学习通知、学习课程资源、进行练习测试和参与在线交流等。

学习者的客户端是一个标准的 Android 应用程序, 运行环境为 Android SDK 1.6 以上版本, 使用 Eclipse 集成开发环境开发, 开发语言为 Java, 用户接口使用 XML 文件来定义。学习者在客户端登录后, 服务器端会根据学习者的个人信息为学习者返回相应的课程信息, 学习者可以选择在线学习课程或者下载离线学习包, 在没有网络的情况下也可以正常使用系统进行学习。服务器端则是一个使用 Java 开发的 Web 系统, 数据库服务器采用 MySQL 数据库。

#### 5 设计原则

设计本系统时, 主要注意以下几个原则:

(1) 先进性, 移动学习与传统学习方式不同, 是一种新型的学习方式, 需要借助移动设备进行学习, 在系统设计架构之初就要注意引进先进的理论作为支撑, 并积极探索新的技术手段, 力争在软件功能和性能上达到较高的水准。

(2) 易用性, 移动客户端屏幕显示和触屏交互方式与传统 PC 不同, 不能将学习系统简单地从 PC 上直接迁移到移动客户端上, 要根据实际情况, 从学习者的需求出发, 深入挖掘学习者的需求, 简化流程, 提高易操作性, 为学习者提供的界面应具有一致性, 以减少学习成本, 从界面和操作上提高该系统的可用性和用户体验。

(3) 可扩展性, 目前移动学习系统的研究还处于初级阶段, 还有很多地方都不是很完善, 在系统设计时要考虑到以后的更新和维护, 需要采用模块化、层次化的设计思想。

(4) 可兼容性, Android 因其开放性吸引了众多厂商, 当前市场上的 Android 设备种类繁多, 它们在分辨率和处理性能上存在较大的差异, 所以客户端在设计时需要考虑兼容性, 使其能适合大多数的 Android 智能设备, 提高用户的使用率。

#### 6 结语

在移动设备和移动网络高速发展的今天, 移动学习是极具发展潜力的, 而如何准确地搜寻到合适学习资源, 并将其以有效、低费用地传递至学习者手中是移动学习所面临的重大挑战。虽然移动技术可以有效地支持不同的学习者的学习需求, 但一定要认识到贯穿于整个学习过程中的教学设计仍然起着十分重要的作用, 不能因为使用移动设备和移动网络而忽略这个根本, 作为教育工作者掌握现代信息技术的发展的同时, 还应该结合当前的国情和实际情况, 力争将移动终端和移动环境的优势带入到教育中来。

#### 参考文献

- [1] 高宏卿, 翟炎杰. 基于 Hadoop 的移动学习模型研究 [J]. 中国电化教育, 2011, (1).
- [2] Aleksander Dye et al: Mobile Education—a glance at the future.
- [3] 黄荣怀, Jyri salomaa. 移动学习——理论、现状、趋势 [M]. 北京: 科学出版社, 21-22.
- [4] Mike SharPles. Big Issues in Mobile Learning Report of a work shop by the Kaleidoscope Network of Excellence [A]. NOTTINGHAM, 2006.





# 利用三角形法高校机房管理策略探讨

廖海锋

(佛山市南海技师学院, 广东 佛山 528000)

**摘要:** 计算机教育在高等院校的教育中占据了愈来愈重要的位置, 而随着计算机设备的不断更新换代, 网络环境的日趋复杂多变, 对高校计算机机房的管理提出了更高的要求, 突破传统的机房管理模式, 拓展新的管理方法成为高校机房管理的一个不可避免的问题。提出了利用三角形法管理高校机房的新观点, 以期能提高高校机房的管理效能, 使之更好地服务于日常教学和科研的需要。

**关键词:** 机房管理; 模式; “三角形”法; 益处

## Discussion on University's Computer Lab Management Strategy Use Triangle Method

LIAO Hai-feng

(Foshan Nanhai Technician College, Guangdong Foshan 528000, China)

**Abstract:** Computer education occupy an increasingly important position in the institutions of higher education, and with the continuous upgrading of computer equipment, network environment is becoming increasingly complex and changeable, has put forward higher requirements for the management of computer room in universities, so how to break through the traditional mode of computer room management, expand the new management method has become an unavoidable management the problem of college computer room. This paper puts forward a new idea of using the method of triangle management of computer labs in universities, in order to improve the management efficiency of computer labs in universities, and to better serve the daily teaching work and scientific research.

**Key words:** Computer room management; Mode; "Triangle" method; Advantage

随着社会的发展, 我国学校后勤服务实行产业化的今天, 对学校的运转带来了很多改变与好处。但随之而来也带来了一些不太科学和不切合实际的问题。主要表现在承包管理单位过分追求经济利益, 服务意识不强, 硬件设施的管理、维护不及时不到位, 难以满足师生的真实需求, 跟不上学校发展步伐等。例如: 近年来有关反映我国中小学配餐中心的问题就层出不穷, 已经引起广大师生与家长的高度关注, 提出了不少的解决办法和改进措施。在现代学校的教育体系中, 计算机信息教育所占的比重越来越突出, 有关机房管理的问题也就成为高等院校学校管理的热点之一。以下就此问题进行探讨研究。

现在高等院校的计算机机房管理主要有两种模式, 它们分别是: (1) 传统管理模式, 主要由学校专门的实验室管理工作员进行管理; (2) 产业化模式, 承包给社会上的电脑公司进行管理维护。以上两种模式都存在其相应的优缺点。模式 (1), 它基本上能很快解决在教学过程中存在的一般常规机器设备的问题。但是, 由于是闭门造车, 缺乏与社会接轨, 没能及时地更新知识, 当遇到比较专业的技术难题时, 还得请电脑公司来帮助解决。再者, 学校为了机房的日常管理而雇用专门的工作人员, 也增加了学校的人员编制、资金支出(工资、五险一金)和住房负担等问题。模式 (2), 它能很好地解决学校的人员编制和减少资金支出等问题。但是, 电脑公司一般离学校都比较远, 实践证明, 他们是难于及时来学校对机房的设备进行维修护理的, 有的甚至是隔三差五才难得

来一次, 有些存在的问题还没完全解决好他们就匆忙离去。即使电脑公司人员在维护设备时还是需要校方的教师陪同与相应的信息交流。这样就严重阻碍了学校正常教学工作的开展, 学校出钱买来的后勤服务, 难于体现它应有的价值回报, 换来师生较多的怨气声音。

能否有两全其美的策略方案, 既能及时解决机房设备故障问题, 以满足教学工作需要, 又能解决学校的人员编制、节约学校资金和减少住房负担的最佳方案? 答案是肯定的, 那就是利用三角形法管理高校机房的新模式: 学校、电脑公司、专业教师三位为一体的首尾顺次相连, 组成一个“三角形”的利益共同体。

三角形具有稳固、坚定、耐压、不易变形的特点, 三角形结构在日常生活与工程上有着广泛的应用, 许多建筑物都是三角形结构的, 例如: 埃及金字塔、法国埃菲尔铁塔等等。参照“三角形”具有稳定性的特点原理, 用在高校机房管理方面的策略就是学校把机房管理承包给电脑公司, 电脑公司再把机房管理转包给学校的专业教师, 组成校企合作的金三角新模式。学校与电脑公司签订机房维护管理的合同, 明确双方的责、权关系。电脑公司与专业教师签订用工协议, 明确工作时段、待遇以及对教师的技术支持和知识培训等内容。

**作者简介:** 廖海锋 (1974-), 男, 讲师, 研究方向: 计算机网络、图形图像与多媒体。

**收稿日期:** 2013-01-04





学校与专业教师之间签署工作合约,要求在不占用学校正常的工作时间情况下,利用课余(业余)时间或节假日对机房进行维护管理。

组建这种连环扣的“三角形”的好处是显而易见的,主要表现在如下几个方面。

(1) 对于学校来说,减少了人员的编制,最大限度地节约了资金支出,减轻了住房压力,保证了学校教学工作的正常运行,也保证了学校资金支出的透明性。由于最终是由在校的专业教师来维护机房,对于设备的保管与爱护都比较有保障,学校方面也就比较放心。

(2) 对于电脑公司而言,拓展了公司的业务,增加了经济效益与社会效益,提高了公司的知名度。由于是就地取材,减少了电脑公司雇用专职人员的各项支出和负担,也最大限度地减少了交通经费的支出,践行了低碳又环保的绿色发展理念。

(3) 而对于专业教师来说,由于他们是站在教学的第一线,比较熟悉教学所使用的各种软件的运行情况与版本要求,对于计算机硬件设备的性能和出现故障情况也了如指掌。由他们亲自对计算机进行修理维护,更能满足学校日常教学工作的需要,而当遇到技术上的难题时,有电脑公司作为技术后盾的鼎力支持,能很快地解决问题。专业教师由此还能源源不断地从电脑公司处更新获取计算机方面的专业知识和社

会行业新情况,保证了教师的专业知识居于社会前缘,永不落伍,与时俱进。使教师能更好地服务于学校现代化教育的需要。这样不但可以充分地利用教师的业余时间,而且也增加了教师的业余收入。

(上接第 128 页)

四是在课堂教学之外,结合计算机学科特点,鼓励教师提供更经典、更前沿、更符合学生实际情况,更多采取布置设计任务的形式,让学生通过查阅资料、团队合作的方式完成课后作业,以此避免那种让学生简单地在作业本上写几道题的作业形式,也为希望更深入学习计算机课程的学生搭建了平台。教师与学生的课外交流,一定要把握好一个度。当学生有求助时,主讲教师应义不容辞;当学生不需要帮助,教师也不一定主动地、机械地提供、开设甚至对学生有负面影响的辅导课、补习课。在这个方面,教师应该更多处于一个实时的被动角色,这样,可能更有利于学生的个人能力素质的养成和全面发展。

## 2.3 考核方法

先前,我校计算机课程对考法进行了系列改革,逐步推开了“平时成绩+上机成绩+理论成绩”的考核评定方式,在一定程度上,较为客观、全面地对学生的课程学习全程给予评定。但是,随着入学新生计算机水平的不断提高,通过平时成绩促学的负面作用趋大,以及学生计算机水平两极分化严重等问题的日益突出,需要对考法作进一步调整。首先,逐步弱化平时成绩,将对学生平时学习状态的评定更多放在上机实践环

节上。其次,让教师解放思想,去掉包袱,鼓励大家在大的规定要求框架下,按照学生特点、课堂特点、教学内容特点,动态把握、调整各自教学班的教学进度,更多地尊重以人为本和以学生为中心的个性化教学理念。第三,针对学生计算机水平两级分化严重的问题,采取了“部分特别突出学生以毕业设计或上机编程”的形式,完成课程考核。这也是计算机课程系列化、梯次化建设的有一个重要体现。

(上接第 127 页)

- 子科技大学, 2010.
- [3] 陈莎敏. 基于遗传算法的自动排课系统的设计与实现 [D]. 沈阳: 东北师范大学, 2010.
- [4] 焦爱胜, 谢娟文. 基于遗传算法的排课系统的研究 [J]. 兰州: 兰州工业高等专科学校学报, 2008, (01): 15-17.

此外, 对于学生来说, 可以帮助他们快速提升实操技能。因为通常在进行电脑的维修护理时, 教师还可以带动部分学生来开展工作, 以培养学生们的实战技能水平, 为他们日后从事计算机相关工作打下坚实的基础, 真正实现学业与就业零距离的无缝连接。

三角形的稳定性使其不像其他多边形那样易于变形。高校机房管理利用“三角形”法的新模式是把学校、电脑公司、教师等 3 方面绑定在一起, 体现了“三轴”联动, 把各自的利益最大化, 真正取得了“三赢”的好局面。这种良性循环互动的模式符合当今科学发展观的要求。

唯物辩证法认为, 事物之间是相互联系的, 联系构成了事物的运动、变化和发展, 发展体现了事物性质的根本变化, 发展过程中产生了新的事物。利用“三角形”具有稳定性的特点, 产生了“三角形”法管理高校机房的观点。这种新观点是对传统教育的机房管理模式和教育后勤产业化模式的一种折衷平衡, 以期能优化与创建高校机房管理的最佳模式, 使之更好地服务于学校教学工作和科研的需要。

节上。其次, 让教师解放思想, 去掉包袱, 鼓励大家在大的规定要求框架下, 按照学生特点、课堂特点、教学内容特点, 动态把握、调整各自教学班的教学进度, 更多地尊重以人为本和以学生为中心的个性化教学理念。第三, 针对学生计算机水平两级分化严重的问题, 采取了“部分特别突出学生以毕业设计或上机编程”的形式, 完成课程考核。这也是计算机课程系列化、梯次化建设的有一个重要体现。

2.4 关于题库建设

题库建设永远是教学活动的重要组成部分。作为院系、教研室要谋划制定试题库建设计划安排, 可采用“发动全体授课教师, 在教学过程中, 每人每堂课, 每个类型设计一题; 学期末, 收集、遴选试题, 丰富、完善试题库, 确保高质量试卷产品”的方式, 让全体教师参与其中, 一方面推动大家深入研究考题, 同时减轻骨干教师工作量, 实现试题库建设工作不断有序开展。

## 2.4 关于题库建设

题库建设永远是教学活动的重要组成部分。作为院系、教研室要谋划制定试题库建设计划安排, 可采用“发动全体授课教师, 在教学过程中, 每人每堂课, 每个类型设计一题; 学期末, 收集、遴选试题, 丰富、完善试题库, 确保高质量试卷产品”的方式, 让全体教师参与其中, 一方面推动大家深入研究考题, 同时减轻骨干教师工作量, 实现试题库建设工作不断有序开展。

## 参考文献

- [1] 吴文虎, 徐明星. 程序设计基础 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2010.
- [2] 王吴鹏, 等. 飞行学员计算机基础课程建设若干问题思考 [J]. 空军航空大学学报, 2012.
- [5] 陈春明. 遗传算法在自动排课系统中的应用研究 [D]. 苏州: 苏州大学, 2009.
- [6] 彭小峰. 基于遗传算法的排课问题研究及其应用 [D]. 重庆: 重庆大学, 2008.
- [7] 林志雄. 排课数学模型及其算法 [J]. 龙岩学院学报, 2006, 24 (6): 9-12.





# C 语言课程项目化教学设计与实施

张晓

(四川水利职业技术学院, 成都 611231)

**摘要:** 项目化教学设计与实施是将相关知识点融合在一系列精心设计的相对独立的项目中, 由学生通过项目的实现来完成对知识点的掌握, 教师在项目实施过程负责给学生提供咨询、指导。针对高职高专的教育特点, 探讨了 C 语言项目化教学设计与实施在学院教学改革中的具体实践。

**关键词:** 项目化; C 语言; 教学改革

## The Design and Implementation of Project-oriented Teaching on the C Language Course

ZHANG Xiao

(Sichuan Water Conservancy Vocational College, Chengdu 611231, China)

**Abstract:** Design and implementation of Project-oriented teaching is the fusion of the related knowledge and a series of elaborate designed and relatively independent projects. Through achieving the projects, the students understand the knowledge. Teachers are responsible for students to provide advice and guidance during the project implementation. According to the characteristics of higher vocational education, discusses the specific practice of implementation and design of C language program teaching in the reform of college teaching.

**Key words:** Project-oriented; C language; reform in education

在计算机类相关专业的所有编程语言类课程中, C 语言以功能丰富, 灵活方便, 效率高兼且顾高低级语言的优点, 一直都作为国内高职高专的计算机类专业的必修基础课, 但在实际的以传统教学方法为主的授课过程中, 学生普遍对 C 语言的学习感到相当困难。为改善教学效果, 开展了学院的 C 语言课程教学改革, 采用项目化教学设计, 对教学内容的组织, 教学方法等进行了积极的探索和实践。

### 1 传统授课方式的缺点

传统的 C 语言教学方法即老师讲, 学生听, 这种灌输式的教学方法重视理论教学和语法传授, 在理论课上, 学语法、讲算法; 在实践课上, 通过做练习来记语法、背算法, 这种模式使很多初学者都感觉 C 语言的难度很大, 学习起来很枯燥, 容易产生抵触情绪。传统的教学方法培养的学生, 即使是学得不错的, 也大都只停留在会做课后练习、语法记得熟这样的层面上, 并不懂得如何去分析问题和解决问题, 不利于培养学生的创造力。

### 2 项目化教学的具体设计和实施

针对原来 C 语言课程教学的弊端, 提出了 C 语言课程项目化的教学设计和实施, 这种教学模式是一种理论联系实际的启发式教学模式, 在项目式的情景设计下, 真正提高其程序开发的技能, 更加接近就业岗位对人才的需求。

该教学模式, 通过引入“名片设计趣味程序”、“菜单选择趣味程序”、“学生成绩管理系统”、“文章加密系统”、“书店销售管理系统”共 5 个课内项目, 将“C 语言基础”、“顺序结构程序设计”、“选择结构程序设计”、“循环结构程序设计”、“函数和预处理”、“数组和字符串”、“结构体”、“指针”、“文件”等共 9 个章节的知识点和内容, 设计和编排

在这 5 个项目之中, 通过设计和构建项目化的教学计划和多媒体教案, 进行理论授课, 开发与之配套实践设计教案, 进行实践课的教学, 并以实际的程序开发技能为课程的考核目标。

除此之外, 构建 C 语言课程的网络教学平台, 丰富课程的多媒体资源, 并将其等共享至该平台, 同时进一步丰富相关知识点的练习题、拓展课堂外的参考设计项目, 由本课程的教学团队共享、维护和更新, 供学生在线交流、自主学习和参考。

### 3 主要目标和特色

#### 3.1 目标内容

针对目前 C 语言程序设计课程的理论教学和实践教学脱节, 学生的学习兴趣低, 动手能力差的现状, 改革教学模式, 实现授课内容以实际项目为引导, 以上机实践, 增强动手能力为中心, 以实际动手能力为考核目标, 创建一套新的教学模式。

#### 3.2 主要特色

采用项目化的教学设计, 通过实际项目将知识点引入其中, 避免理论知识和动手实践的脱节, 切实提高了实际的动手能力, 并通过网络教学平台, 实现学生的在线学习和自主学习。

### 4 项目化教学需要注意的问题

#### 4.1 项目的选取

由于 C 语言这门课基本上是学生接触编程语言的第一门课, 学生还没有实际的软件开发经验, 所以很多同学在看到项目以后, 感觉很迷茫, 不知道从哪儿入手。因此, 在项目的选

(下转第 144 页)

**作者简介:** 张晓 (1980-), 男, 讲师, 硕士, 研究方向: 软件工程。

**收稿日期:** 2013-01-06



# 在 PowerPoint 课件制作中利用控件实现交互功能

杨群林

(德宏师范高等专科学校, 云南 潞西 678400)

**摘要:** 在教学领域中, PowerPoint 作为课件制作工具被广泛地采用, 深受广大教师和开发人员欢迎, 它不但能轻松胜任制作演示型课件, 还能实现如选择题、填空题和判断题等更深一层的交互功能。以填空题、单项选择题、判断题和多项选择题的制作为例, 介绍了利用该软件提供的 ActiveX 控件, 并结合 VBA 知识, 为课件设计出更多符合教学实情的交互式功能。

**关键词:** PowerPoint 课件; 交互功能; 控件; VBA 语言

## Interactive Function of the Realization Using Control in the PowerPoint Courseware

YANG Qun-lin

(Dehong Teachers College, Yunnan Luxi 678400, China)

**Abstract:** In the teaching field, PowerPoint as a courseware authoring tools are widely used, by the majority of teachers and developers welcome, it not only can easily do the production demonstration courseware, can realize such as choice, cloze questions and judgments and deeper interaction function. This article introduced the questions, single-choice, judgment making questions and multiple-choice as an example, introduces the use of the software of the ActiveX control, and the combination of VBA knowledge, courseware design more in line with the interactive function of teaching.

**Key words:** PowerPoint courseware; The interactive function; control; VBA Language

PowerPoint 是大家喜欢的一种课件制作工具, 做演示型课件轻轻松松, 但是如果课件中有填空题、选择题或判断题, 并要求作智能反馈的时候, 或许有人会认为 PowerPoint 似乎显得力不从心。其实这是一种误解, PowerPoint 对于这类交互也是可以轻松完成的, 但要使用 ActiveX 控件并配合 VBA 代码来实现。

### 1 VBA 及 PowerPoint 中的 ActiveX 控件

VBA 全称为 Visual Basic for Applications, 是基于 Visual Basic for Windows 发展而来的新一代标准宏语言, VBA 提供了面向对象的程序设计方法, 提供了相当完整的程序设计语言, 使可编程应用软件得到完美的实现, 它作为一种通用的宏语言适用于所有的 Office 应用程序。而 ActiveX 控件是在利用 VBA 进行面向对象设计时不可缺少的工具, 它提供了诸如文本框、复选框、命令按钮、列表框等用于实现交互式功能的各种对象。这些控件集成在 PowerPoint 的控件工具箱里, 通过菜单“视图—工具栏—控件工具箱”即可打开。在 PowerPoint 中结合控件工具箱, 利用内嵌的 Visual Basic 编辑器编写代码, 就能实现用于不同目的的交互式功能。

### 2 实例设计

#### 2.1 填空题

启动 PowerPoint 后, 新建一个演示文稿并打开控件工具箱。

##### 2.1.1 题目的准备

第一, 用文本框在演示文稿中输入填空题的题目, 在需要填空的地方留好适当的空白。第二, 从控件工具箱中选择“文本框”控件, 然后到预留的空白处拖动鼠标绘制适当大小

的矩形框。第三, 右击文本框, 选择“属性”命令, 在弹出的属性对话框中设置各项的值: BackColor 为背景色; BackStyle 为背景显示模式; BorderColor 为边框颜色; BorderStyle 为边框显示模式; Font 为设置字体、字号和字形; ForeColor 为前景色, 也就是所输入文本的颜色; EnterKeyBehavior 为分段; MultiLine 为自动换行。本例放置了两个文本框控件, 如图 1 所示。

1. 在 OSI 模型中, 路由器是  层设备,  
而交换机是  层设备。

图 1 填空题

##### 2.1.2 VBA 程序设计

右击第一个文本框, 选择“查看代码”命令, 将会打开代码编辑器窗口, 如图 2 所示。



图 2 代码编辑器窗口

点击右上方“Change”后的下拉按钮, 在弹出的下拉列表中选择“LostFocus”。这样做的目的是: 当文本输入完成、鼠标离开这个文本框的时候, 就会出现事先设置好的反馈信

基金项目: 德宏师范高等专科学校校级项目 (DSK200901)

作者简介: 杨群林 (1979-), 女, 讲师, 研究方向: 多媒体技术课程的教学与研究。

收稿日期: 2013-01-29



息, 这样每填完一个空都能得到相应的提示信息。

右侧显示如下两行代码: Private Sub TextBox1\_Change ()  
End Sub

在两行代码中间插入如下代码:

```
If TextBox1.Value = " 路由器" Then
MsgBox " 填对了, 好样的!", vbOKOnly, " 提示!"
Else
MsgBox " 没有答对, 再想想!", vbOKOnly, " 提示!"
TextBox1.Text = ""
End If
```

说明: 本例中第一个填空题的正确答案就是“路由器”, 第二行和第四行代码实现的功能分别是答对后给的提示信息和答错后给的提示信息, 制作中可以根据实际情况自行更改, “vbOKOnly”是指定弹出信息框的标题为“提示!”, 第五行的功能是答错后自动清空输入的内容, 以便重新作答。做第二个空时, 只需复制上述代码粘贴到相应的位置, 并把 TextBox1 都替换为 TextBox2, “路由器”位置改为“交换机”(本例第二空答案是交换机)即可。如果有多个填空题, 则依次改为 TextBox3、TextBox4 等, 依此类推。

关闭代码编辑器, 回到 PowerPoint 编辑窗口中并放映, 鼠标点击第一个文本框并输入答案, 当鼠标点击第二个文本框或者其他位置时, 就会弹出相应的提示信息, 点“确定”后就可进行下一步操作。

## 2.2 单项选择题和判断题

### 2.2.1 单项选择题的题目准备

首先用文本框输入题干, 然后利用“控件工具箱”中的“选项按钮”, 在幻灯片适当位置放 4 个单选按钮, 以表示 A、B、C、D 4 个选项。右键单击第一个单选按钮, 在弹出的菜单中选择“属性”命令, 打开这个按钮的属性设置对话框。选中“Caption”右侧的内容, 将其改为 A 选项的内容“交换机”(本例中 A 选项的内容就是“交换机”); “AutoSize”后改为“True”, 这样会自动根据内容调整按钮的大小。在“BackStyle”右侧的下拉列表中选择“0-fmBackStyleTransparent”使按钮的背景透明, 点击“Font”右侧的选择按钮, 选择合适的字体和字号; “value”后改为“false”, 即为未选中状态。其余 3 个按钮也用同样的方法添加选项内容, 同时完成上述设置, 也可由第一个选项复制 3 个后更改“Caption”的内容得到, 这样做更快捷。结果如图 3 所示。

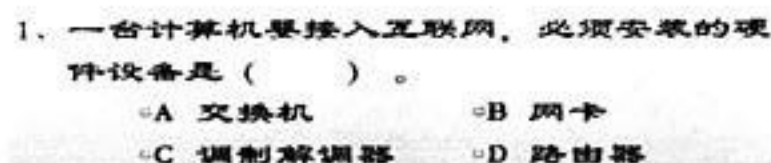


图 3 单选选择题

### 2.2.2 VBA 程序设计

右键单击第一个选项“A 交换机”, 在弹出的菜单中选择“查看代码”命令, 然后在打开的代码编辑窗口中输入如下代码:

```
Private Sub OptionButton1_Click ()
MsgBox " 没有答对, 再想想!", vbOKOnly, " 提示!"
OptionButton1.Value = False
```

End Sub

这是选择了错误选项的反馈, 其中第三行代码的功能是选错后将该选项重新设置为未选中状态。本例中 ACD 为错误选项, 所以添加代码都一样。B 答案为正确选项, 为其添加如下代码:

```
Private Sub OptionButton2_Click ()
MsgBox " 回答正确, 好样的!", vbOKOnly, " 提示!"
End Sub
```

这样一个单项选择题就制作完成了。

至于是非判断题, 其实就是只有两个选项的单项选择题, 那么每个题干后放两个单选按钮, 分别代表“对”和“错”, 然后按前面单选题中制作正确和错误选项的方法添加代码即可完成, 这里就不赘述了。

## 2.3 多项选题

### 2.3.1 题目的准备

有了前面制作单项选择题的基础, 多项选择题也就容易做了。首先用文本框制作题干, 然后利用“控件工具箱”中的“复选框”按钮, 在幻灯片编辑窗口中放一个复选框。属性的设置方法和前面单选题中的“选项按钮”完全一样。用同样的方法再放 3 个复选框, 以代表 A、B、C、D 4 个选项, 并分别进行设置。

与单项选择题所不同的是, 在作答时 PowerPoint 不知道操作者是否选择完毕, 因此在选项下方加上一个“命令按钮”来让操作者确定选择完毕, 此时再给出判断结果进行交互。设计结果如图 4 所示。

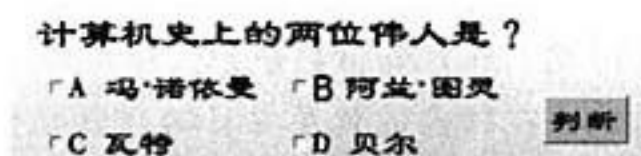


图 4 多项选择题

### 2.3.2 VBA 程序设计

因为 A、B、C、D 4 个选项无需判断, 所以不用添加代码, 只需给命令按钮添加代码。

右键单击“判断”按钮, 在弹出的菜单中选择“查看代码”命令, 然后在打开的代码编辑窗口中输入如下代码:

```
Private Sub CommandButton1_Click ()
If CheckBox1.Value = True And CheckBox2.Value = True
And CheckBox3.Value = False And CheckBox4.Value = False
Then
MsgBox " 恭喜你, 答对了, 你真棒!", vbOKOnly, " 结果!"
Else
MsgBox " 有点遗憾, 再想想, 你一定能行!", vbOKOnly, " 提示!"
CheckBox1.Value = False
CheckBox2.Value = False
CheckBox3.Value = False
CheckBox4.Value = False
End If
End Sub
```

至此, 多选题就设计完成, 关闭代码编辑器, 回到 PowerPoint (下转第 144 页)



# 用 VB 控制 IntoSudoku 自动运行构建个人专属练习题库

张宗科

(中国船舶及海洋工程设计研究院, 上海 200011)

**摘要:** 随着 Sudoku 在国内的逐渐普及, 各类相关比赛会越来越多, 而比赛为“纯手工”方式。掌握更多的求解技巧变得非常必要。但求解技巧的熟练需要广泛的练习题, 提出利用 VB 控制 Sudoku 专用求解程序-IntoSudoku 自动运行, 提取出特定技巧对应的实例, 以构建个人专属的练习题库, 是有效途径。实践表明, 提出的解决方案可快速有效地破解难题, 析构出所需要的特定求解技巧。

**关键词:** 数独; 求解技巧; 控制自动运行; 字符识别

## Automatic Run of IntoSudoku Controlled by VB to Construct Personal Exercises Database

ZHANG Zong-ke

(Marine Design & Research Institute of China, Shanghai, 200011, China)

**Abstract:** Sudoku is becoming widespread and in blossom in China, and there will be more and more kinds of relative tournament. While the process of puzzle solving is purely manual, it is necessary to learn more solving techniques. But, mastering of these techniques needs amount of exercises. To control automatic run of IntoSudoku by VB until to the specific technique to extract example to construct personal database of exercises is an effective path. The solution given in this paper can analyze puzzle quickly and parse desired technique to form example exercise.

**Key words:** Sudoku; solving technique; automatic run by controlled; character recognition

### 1 引言

2012 年 10 月在克罗地亚举行的第 7 届世界数独锦标赛上, 中国队取得历史性突破, 团体获得季军, 陈岑获得第 7 名、金策获得第 10 名, 第八届世界数独锦标赛将于明年在北京举办。这些与数独在国内的普及并日渐活跃是分不开的。在北京、上海、广州(南京)举办的中国数独锦标赛已举办了两届, 首届全国大学生数独挑战赛也于去年举行, 正规化、常规化的全国数独段位考核已在北京开始运行, 国内首家正式注册推广普及数独运动的专业社团机构——北京市数独运动协会成立, 各地数独俱乐部及活动风起云涌、如火如荼。

数独游戏规则简单, 玩者需根据九宫(区块)中已给出的部分数字, 通过逻辑推理思考将 81 个小单元格中空白的补充填写数字 1~9 中的一个, 直到全部填满而不违背各行、列、区块均有数字 1~9 且各数字仅出现一次的规则。数独比赛要求参赛者只能以手工方式在稿纸上推算, 故高手们总结提炼出诸多求解技巧(定式), 以提高解题效率。针对不同技巧, 构建个人专属的练习题库将是一件有意义的事。

### 2 求解技巧

其中一个比较著名的网站 (Andrew Stuart) 给出了众多求解技巧的使用顺序, 如表 1 所示。

表 1 Andrew Stuart 给出的求解技巧及其使用顺序

分类名	序号	定式名	分类名	序号	定式名
(1) Basic Strategies	1	Singles in Row/Col	(4) Evil Strategies	21	Sue-de-Coq
	2	Singles in Box		22	Multi-Colouring
	3	Naked Pairs/Triples		23	Grouped X-Cycles

分类名	序号	定式名	分类名	序号	定式名
	4	Hidden Pairs/Triples		24	Forcing Chains
	5	Naked Quads		25	Empty Rectangles
	6	Pointing Pairs		26	Finned X-Wing
	7	Box/Line Reduction		27	Finned Sword-Fish
(2) Tough Strategies	8	X-Wing		28	Guardians
	9	Simple Colouring		29	Almost Locked Sets
	10	Y-Wing		30	Altern. Inference Chains
	11	Sword-Fish		31	AIC with Groups
(3) Diabolical Strategies	12	Multivalued X-Wing	(5) Trial and Error	32	AIC with ALSs
	13	Jelly-Fish		33	Death Blossom
	14	X-Cycles		34	Pattern Overlay Method
	15	Unique Rectangles		35	Nishio
	16	XYZ-Wing/WXYZ-Wing		36	BowmanBingo
	17	Remote Pairs			
	18	XY-Chain			
	19	Aligned Pair Exclusion			
	20	BUG			

### 3 编程实现

IntoSudoku 是 Henk Westhuis 编写的一款求解 sudoku puzzle 的专用程序, 当打开一个 puzzle 时, 会在 Properties 窗口显示难度系数及是否可解, 所需各求解技巧的次数等, 如图 1 所示为芬兰数学家 Arto Inkala 所设计的世界最难 puzzle 的难度系数<sup>[1]</sup> (其难度达到 11 级, 而常规 puzzle 难度分为 5 级, 即: Extremely Easy、Easy、Medium、Difficult、Evil)。图 2 为





Top95 puzzle 的难度系数统计图。可以发现, IntoSudoku 求解过程所用技巧基本涵盖了本文第 2 节提到的技巧且使用先后次序也大体一致<sup>[4]</sup>。这样, 在 IntoSudoku 中打开一个 puzzle 便可知该 puzzle 是否包含所需特定求解技巧。逐步运行程序至特定技巧出现, 将 puzzle 区域保存成图片文件或导出另存, 即可充入个人专属习题库中去。但有时从开始到特定技巧出现需要程序运行十几步或几十步, 敲击按钮单步运行将是费时费力且枯燥无味的。如何使程序自动运行至出现所希望的特定技巧(即“solve to”功能), 则是下面需要解决的问题。



图 1 IntoSudoku 的 Properties 子窗口

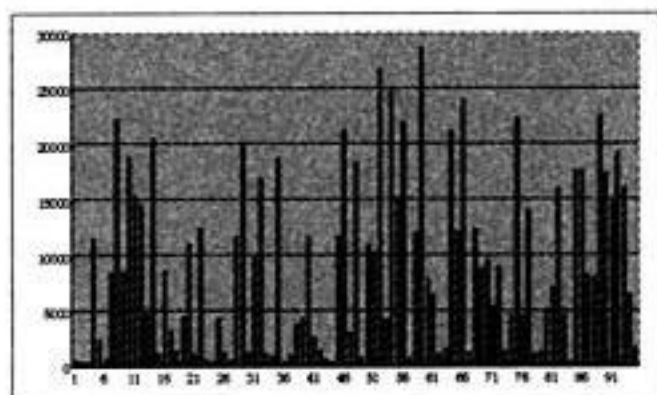


图 2 Top95 的难度系数统计

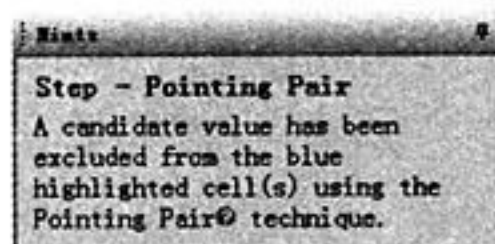


图 3 当前求解技巧提示子窗口 (Hints)

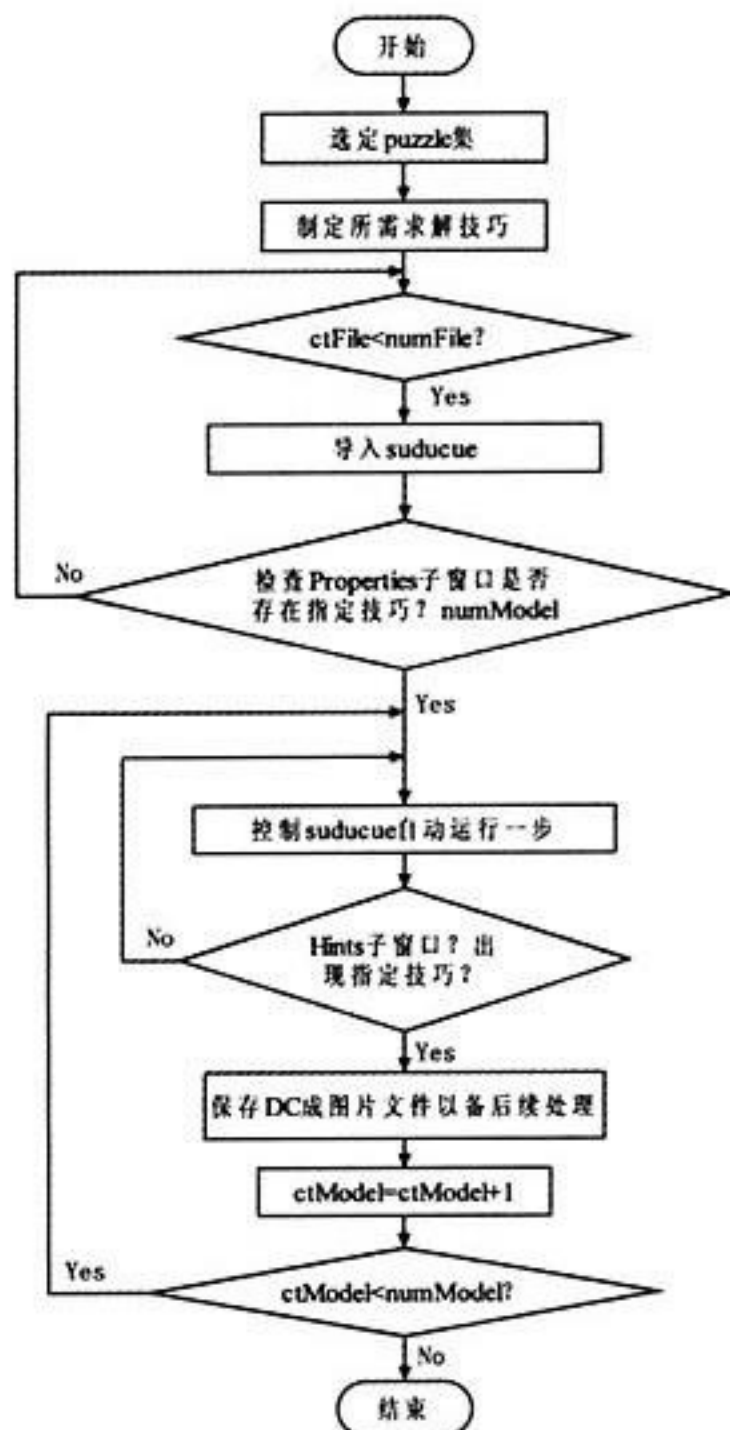


图 4 流程示意图

#### 4 VB 控制 IntoSudoku 自动运行

从 Properties 子窗口可以发现各技巧排列的顺序固定, 只要识别出右侧一栏与各技巧相应的出现次数即可判断是否包含所需要的特定技巧。将 Properties 右侧一栏 ROI 分离出来, 自动分行并将数字识别出来形成数组 vect\_strStrategy () 与 vect\_numStrategy ()。IntoSudoku 运行一步, 会在右上侧的 Hints 子窗口给出目前所用技巧的相关提示 Hints, 如图 3 所示。判断并识别当前所用技巧名称, 用 API 函数 PostMessage 控制 cue 自动单步执行, 直到所希望的特定技巧出现, 然后保存九宫格图片或导出文件, 文件名以“puzzle 名\_技巧名\_第几步.bmp”格式设置, 这样即包含了有关信息。其流程示意图如图 4 所示。求解技巧的首字符各不相同, 故只需通过识别其首字符即可, 其识别顺序如图 5 所示, 仅需判断特定像素点的有关信息即可辨识出字符来<sup>[5]</sup>, 若字符存在歧义, 则需进一步根据技巧名字字符串的长度等有关信息来细分明确。

表 2 IntoSudoku 中的求解技巧 Hints 及首字符

序号	Hints Name	首字符	序号	Hints Name	首字符
1	Single In Box	S I B	14	Sword-Fish	S (长)
2a	Single In Row	S I R	15	XY-Wing	XY (短)
2b	Single In Column	S I C	16	XYZ-Wing	XY (长)
3	Single	S (短)	17	Empty Rectangles	E R
4	Pointing Pair	P P	18	Colors	C
5	Box Line Reduction	B L R	19	MultiColors	M
6	Naked Pair	N P	20	Nice Loop	N L
7	Naked Triple	N T	21	Forcing Chain	F C
8	Naked Quad	N Q	22	BUG	B
9	Hidden Pair	H P	23	Unique Rectangles 1	Un R 1
10	Hidden Triple	H T	24	Unique Rectangles 2	Un R 2
11	Hidden Quad	H Q	25	Unique Rectangles 3	Un R 3
12	Remote Pair	R P	26	Unique Rectangles 4	Un R 4
13	X-Wing	X	27	Guess	G

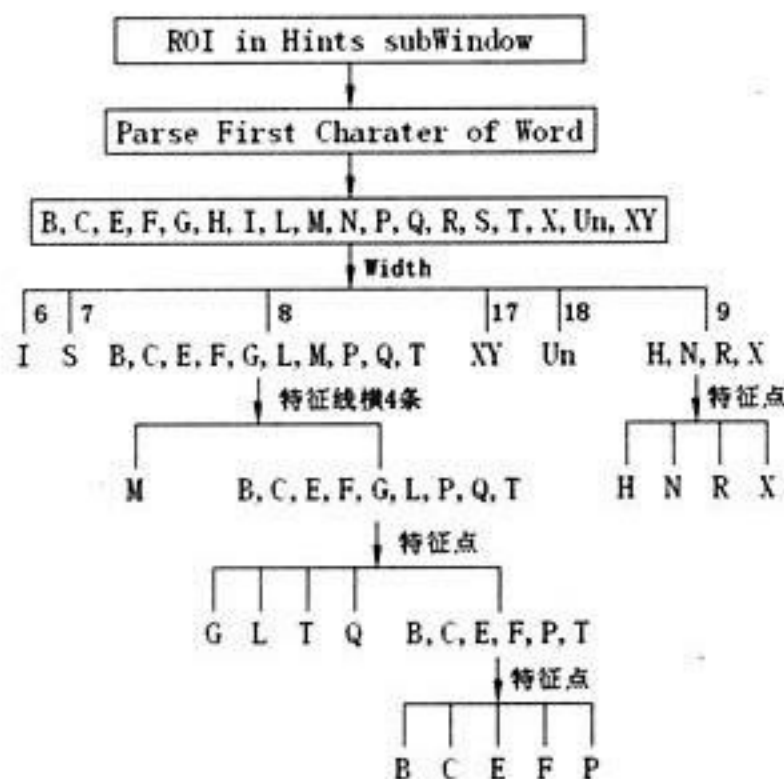


图 5 首字符识别循序示意图





## 5 特定技巧图片的识别处理

将 puzzle 界面区域 DC 保存为图片文件可供练习使用,但若转换成正则表达式(如格式 Chain),考虑到能自动识别转换可省却手工转换的工作量。下面以 Chain 模式为例加以说明,首先利用单元格 4 个边角点的 Pixel PGB 信息来获得该 cell 的背景色,将单元格 cell 区域划分为 3×3 的小方格(如图 6 所示),根据其围成的区域内是否有特定 Pixel RGB 来判断该 cell 内的候选数(candidate),根据两个相邻小方格之间的一条横向、两条纵向线判断该单元格 Cell 是否存在单个确定的数字(digit),从而得到所有 cell 内数字及 candidate 的正则表达式,如图 7 所示。经分析,DC 中的连线采用双字符宽度的直线方式,连线两端的节点("圆端头")采用半径为 8 的 Pixel 圆盘<sup>[4]</sup>;将单元格 cell 区域 3×3 小方格围成的区域内是否有特定 Pixel RGB 来判断 Chain 节点上的 candidate,再依据该 candidate 所处 chain 的颜色,计算连线的数量以确定该 candidate 属于 chain 的端节点还是中间节点,由此可得到 chain 的正则表达式。

$R7C4=7 \Rightarrow R2C4=9 \Rightarrow R78C4=6 \Rightarrow R8C7=7 \Rightarrow R1C7=9 \Rightarrow R1C1=6$

$R7C4=9 \Rightarrow R2C4=6$

由于  $R7C4=7$  与  $R7C4=9$  必有一个为 True,故  $R1C1=6$  与  $R2C4=6$  必有一个为 True,可推得  $R1C1$  与  $R2C4$  所作用范围的交集区域的 candidate 不能为 6,即  $R2C1$ 、 $R2C2$ 、 $R2C3$  不包含 6,故可将 candidate 6 从这些单元格中剔除。

5	2	4	8	1						5	2	4	8	1					
			7		1								7		1				
7	1	3	2							7	1	3	2						
		8		2								8		2					
3					6					3					6				
9		5		3						9		5		3					
1	8	6		3						1	8	6		3					
						8	9									8	9		
7		9	2	5	8					7		9	2	5	8				

图 6 Chain 实例图及其 Cell 内 Digit 与 Candidate 的识别

{69}	5	2	4	8	1	{79}	{3679}	{367}
{489}	{346}	{348}	{69}	7	{59}	1	{24569}	{24568}
{4689}	7	1	3	2	{569}	{4589}	{4569}	{4568}
{456}	{146}	{457}	8	{1469}	2	{4579}	{134579}	{13457}
3	{124}	{458}	{17}	{149}	{47}	6	{12459}	{12458}
{2468}	9	{478}	5	{146}	3	{2478}	{1247}	{12478}
1	8	6	{79}	3	{479}	{2457}	{2457}	{2457}
{245}	{234}	{345}	{167}	{14}	{46}	{347}	8	9
7	{34}	9	2	5	8	{34}	{16}	{16}

图 7 Chain 实例图正则表达式

## 7 结语

IntoSudoku 是一款针对 sudoku puzzle 的求解程序,可分析某个 puzzle 所用的求解技巧并给出难度评分。用 VB 编程控制 IntoSudoku 自动执行单步求解,判断并将 puzzle 中某一特定求解技巧析构出来并加以保存,并识别图片中的有关信息以正则表达式描述。利用 Excel 将各求解技巧实例加以集成,使用起来更为直观方便,从而构建形成个人专属的练习题库,为孰能生巧以提高解题能力而做出些微贡献。

### 参考文献

- [1] “扬子晚报微博粉丝‘世界最难数独’”. 扬子晚报, 2012.7.4.
- [2] Henk Westhuis. IntoSudoku help. Sudoku V1.86, 2013.
- [3] 宋叶未, 叶建芳. BMP 格式位图文件的分析及显示算法[J]. 现代电子技术, 2011, 20: 5-7.
- [4] 何援军. 计算机图形学算法与实践[M]. 长沙: 科学技术出版社, 1990.

## NC6 共同超越梦想,“用友 NC6” “创美”好未来

近日春光明媚,创美集团常熟工厂到处都洋溢着春天的气息和热情。创美集团信息化系统项目启动大会在这里隆重召开。会议由工艺冲压赵工场长和金牌模具陈工场长共同主持,株式会社创美工艺常务取缔役、中国创美集团本部长、创美工艺总经理大辻纯生先生,中国创美集团副本部长、创美工艺(常熟)有限公司工场长金吉光先生、工艺冲压(苏州)有限公司副总经理浅田先生、金牌模具(常熟)有限公司副总经理芦田先生以及集团其他中高层管理人员及系统关键用户悉数出席。用友软件股份有限公司执行总裁向奇汉先生、副总裁刘剑峰先生、助理总裁兼苏州分公司总经理李永刚先生、LE 战略客户实施总部总经理张万钧先生及项目组关键成员也莅临出席了会议。大家欢聚一堂,为了同一个梦想,进行共同创造梦想的行动。

会前,创美集团赵刚工场长带领用友信息化专家团参观了创美常熟工厂,创美集团在精益生产、现场管理、研发创新等方面的管理带给我们专家团的成员很深的触动。会上,开场《超越梦想》的专题片深深地感动了在场的每一位,展示了创美和用友一路合作的历程,共同拥有的梦想和超越梦想的决心和信念。大辻总经理在发言谈到:“创美公司长期以来的系统应用中一直使用用友软件,并且通过软件使公司的生产管理进入了有序的过程,对此表示感谢!本次导入用友公司新的产品,希望能够实现生产制造过程中工业化、信息化、IT 技术的真正融合。公司今年的发展方针要让公司成为拥有梦的公司,这个梦来自于哪里?正是和用友的合作在一起,我们才有这样的梦。”

## 6 在 Excel 中构建个人专属习题库

将前面得到的各求解技巧相应的特例合成到 Excel 格式文件内,以 HyperLink 方式,将技巧名、当前文件名、程序 DC 区域图片、原始文件名、正则表达式加以集成,便于直观地查找练习使用。



# 让简单的门禁系统融于数字教育

周臣

(苏州埃涅夹克电子科技有限公司, 江苏 苏州 215000)

**摘要:** 苏州中小学已经普遍使用教育 E 卡通, 但由于各个学校的数字化校园建设参差不齐, 各个学校的门禁系统犹如宾馆的门禁系统一样, 只能为本单位服务, 不服务于外来单位, 学生升学、转学和老师异校授课、人事调动, 他们所持有的学生卡和教师卡无疑都会无法通用。因而需要重新整合教育 E 卡通。

**关键词:** 数字教育; 第三方接口; 门禁系统

## Simple Access Control System Integrated into the Digital Education

ZHOU Chen

(Suzhou ENG C Electronic Information Technology Co., Ltd., Jiangsu Suzhou 215000, China)

**Abstract:** Education E Ka-Tong have been widely used in primary and secondary schools in Suzhou, But digital campus construction have the big difference between the schools, It' only service to their own schools; example Gate access control system, it can not applied to access the others. Of course it also can not be used for students transferring between different school, Guidance of students; also can not teach in differnt school and reshuffling for teachers; There is undoubtedly we can not use the card in differnt unit for students and teachers, so it is neccessary we need to re-integrated the Education E Ka-Tong.

**Key words:** Digital education ; Third party interface ; Access control system

教育局推出的教育 E 卡通, 正是将苏州所有的教育机构、学生群体、教职工群体纳入统一现代化教育体系。由于面向于全市近千所中小学, 随之而来就产生诸多问题和困境。各个学校各自为战, 自主引入现代化数字校园系统, 譬如校图书馆系统、校门禁系统、校 OA 系统等, 因为作为教育 E 卡通就需要建立统一的第三方接口标准。各个学校所用的软件系统和硬件设施都要遵循于这个标准, 才能适用整个数字教育体系。对于有能力的学校可以根据此接口或服务, 进行再次开发或者加工, 实现多系统、多平台数据共享, 实现教育系统资源整合与优化; 没有开发能力的, 统一由教育局进行搭建接口中心, 可以根据此接口或服务, 进行再次开发或者加工, 实现多系统、多平台数据共享, 实现教育系统资源整合与优化。

文中着重简单的门禁系统融入于教育 E 卡通的技术解决方案。

### 1 目标

E 卡认证集成——中小学人员所持的教育 E 卡通卡片, 能自动在中小学门禁系统中注册登记。持卡人在教育 E 卡通系统换卡后, 新卡能及时在中小学门禁系统中生效, 挂失的卡不能刷门锁。

E 卡刷门锁——中小学人员可凭 E 卡刷中小学有权限的门锁。

### 2 系统设计

如图 1 所示。

(1) 厂商改门锁读卡驱动, 使能读取 E 卡的信息。

E 卡通研发门锁系统, E 卡通根据门锁通信协议对门锁进行配置和操作 (面向串口编程与 485 协议的门锁通信)。

同步 E 卡通中心库对应的中小学的所有人员信息到门锁系统数据库。

厂商改门锁刷卡开门流程, 刷卡时, 门锁检查卡号是否存在自己的内存里面, 再判断卡有效期是否超出了门锁时钟, 如卡号存在且有效期没出超出, 则开门。

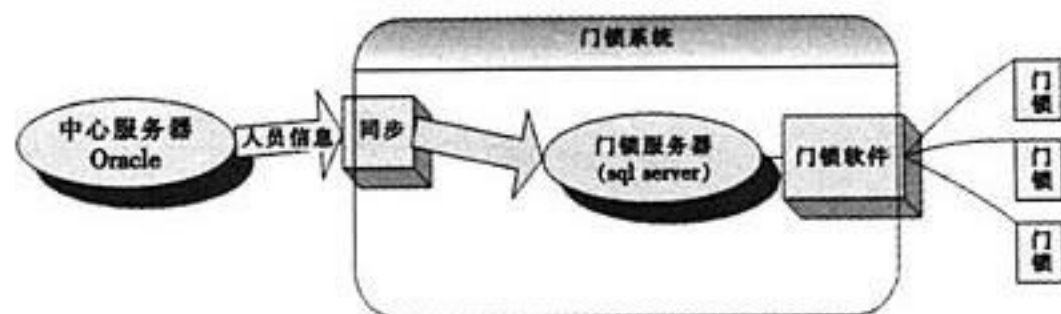


图 1

(2) 刷卡流程, 如图 2 所示。

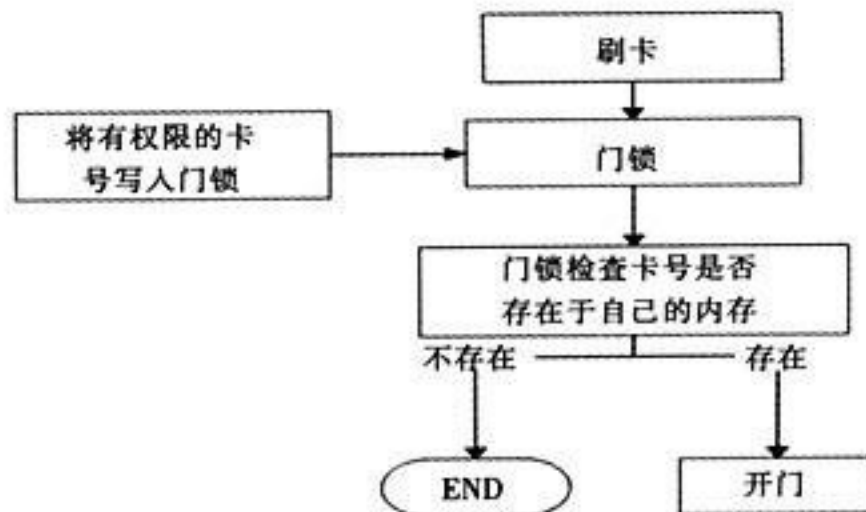


图 2

**作者简介:** 周臣 (1980-), 男, 研究方向: 计算机科学与技术。

**收稿日期:** 2013-01-23



### 3 系统实现

(1) E卡通后台进程, 实时将E卡通中心信息库关于中小学人员的信息(姓名、年级、班级、usercode、卡号, 物理卡号)同步至门锁系统本地信息库, 如图3所示。

序号	UserName	GradeName	ClassName	UserCode	CardNo	CardSerial	CreatedDate	SchoolId
1	魏俊明	小学五年级	5班	0715950998	890064225	AD540F8D	2010-12-24 16:33:53.000	2648
2	潘记	小学五年级	5班	0712114366	890064799	E0280E9D	2010-12-24 16:35:42.000	2648
3	金来日海	小学二年级	2班	0716522243	890065556	F15A0F8D	2010-11-16 16:38:55.000	2648
4	汤世宽	小学二年级	2班	0716186424	890064938	A3480F8D	2010-12-24 16:25:50.000	2648
5	王大志	小学二年级	未分配学生	0713842723			2011-08-02 17:55:10.000	2648
6	沈晨	小学二年级	2班	0714397595	890065686	26600F8D	2010-12-24 16:27:33.000	2648
7	林李路	小学二年级	2班	0714415101	890064334	95290E9D	2010-11-16 16:38:05.000	2648

图3

#### (2) 门锁系统

第一步, 配置终端信息, 包括终端对应的串口号、子串号。

第二步, 配置锁参数, 将锁地址(字符串)、终端号、卡类型、卡密码、卡扇区、黑名单、当前时间戳写到锁内。

第三步, 采集刷卡开门记录: 提取锁内存储的刷卡时间, 刷卡物理卡号。门锁系统本地库。创建基本信息表: 中学人员身份信息表。终端信息表: 保存终端号、终端名、串口号、子串号、下发状态等。终端成员: 终端门锁的成员, 选择的成员才可开门。本地刷卡记录: 于存放持卡人刷门锁时, 形成的刷卡事实流水。

总控卡表: 保存总控卡信息。门锁系统系统分终端信息管理、终端控制面板和开门记录共3项主要功能菜单。

第四步, 终端信息管理: 新增终端、更新终端、设置终端用户、查看终端用户、查询终端共5种功能, 各种功能选项的功能如图4所示。

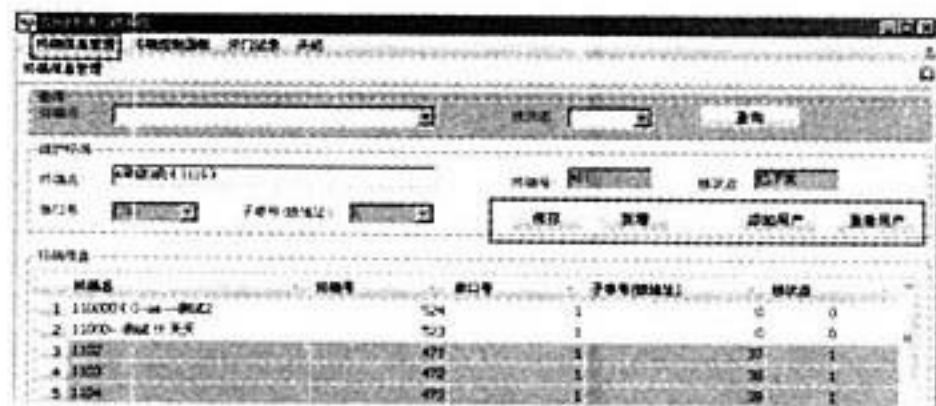


图4

1) 新增终端, 用来设置终端信息包括终端名、串口号、子串号(对应锁地址)。

点击“新增”, 维护好终端名、串口号、子串号, 再点击“保存”即可添加一个终端。

终端名通常设为房间名+房间编号, 串口号必须选COM1, 子串号可选1-254的数字。

新增的终端还没有分配给门锁, 处于未下发状态。

2) 更新终端, 用于更新终端信息如终端名、串口号、子串号。终端号自动生成的, 不可更改。选择一个终端, 更改信息后, 点“保存”即更新终端信息。

3) 设置终端用户, 点击“添加用户”, 弹出添加用户窗口如下图选择年级、班级, 将带出人员名单到未选择框里面

选择好人员, 点击“>”进入右边的已选择框点击“>>>”将未选择框所有人员带右边已选择框点击“保存”, 即设置完人员。需要注意一把锁最多只能保存98个用

户, 多选的无效, 如图5所示。



图5

4) 查看终端用户, 点击“查看用户”, 弹出添加用户窗口如图6所示。自动带出当前终端的人员名单到已选择框里面选择好人员, 点击“<”进入左边的未选择框点击“<<<”已选择框所有人员带左边未选择框点击“保存”, 即更新完人员。

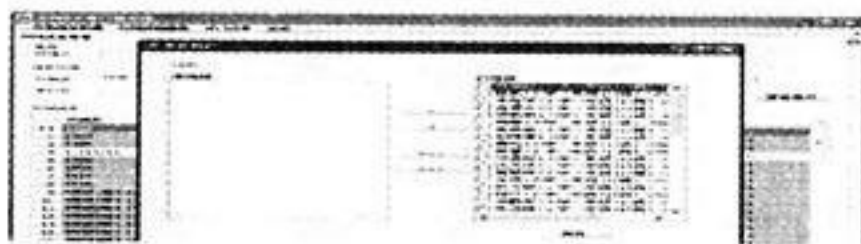


图6

(3) 终端控制面板, 验证锁配置信息、地址复位、设置通信地址、设置锁配置信息、刷新白名单、检查单个锁地址、刷新所有锁白名单, 刷新所有锁时钟, 通道开, 通道关, 解除下发共11种功能, 各种功能选项的功能如图7所示。

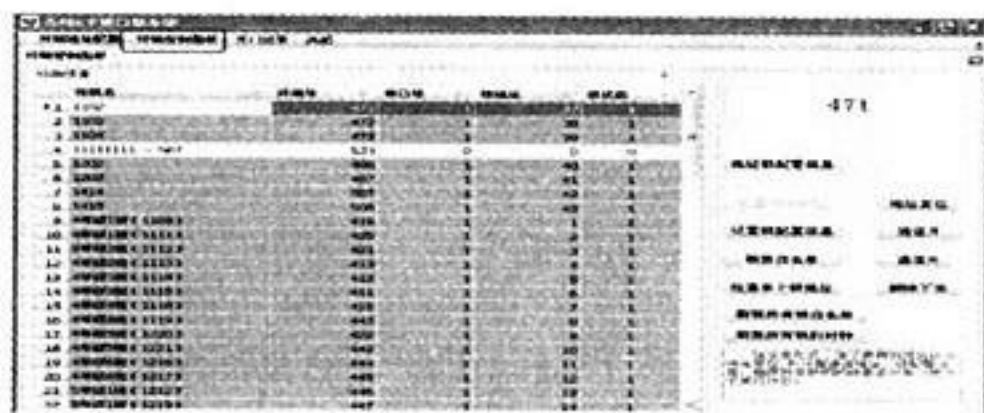


图7

#### 3.1 设置通信地址

通信地址是软件跟门锁通信的“暗号”, 每把锁一个唯一的地址。软件给门锁下任何命令之前都必须建立通信信道, 通过锁地址建立信道。

设置通信地址前, 门锁必须处于初始化状态, 没有地址。

左边终端信息里选择一个终端, 点击“设置通信地址”, 即把终端的地址分配给门锁。此时终端与门锁建立关系, 终端处于下发状态。

#### 3.2 设置锁配置信息

锁配置信息包括终端号和锁时钟。选择一个终端, 点击“设置锁配置信息”, 即把终端号, 系统时间配置到门锁里面。注意: 如果门锁断电, 锁内时钟就会初始化, 需要重新设置锁配置信息。

#### 3.3 刷新白名单

选择一个终端, 点击“刷新白名单”, 即把选择终端的用户物理卡号和卡有效期配置到门锁里面。刷卡开门时, 检查物理卡号是否在锁内, 检查锁时钟是否超过卡有效期; 如物理卡号存在锁内, 且锁时钟没有超过卡有效期, 则可开门。



3.4 刷新所有锁白名单

点击“刷新所有锁白名单”，即把所有终端的“白名单”刷新到门锁里面。注意：软件每天 23:00 点会自动刷新所有锁白名单。

3.5 刷新所有锁的时钟

点击“刷新所有锁的时钟”，即把所有终端的终端号和系统时间刷新到门锁里面。门锁断电时，锁时钟会自动初始化，需利用此功能将时钟刷新到正确的时间。

3.6 地址复位

选择一个终端，点击“地址复位”，即把选择终端对应的门锁复位，清除锁内所有信息，包括白名单、终端号、锁地址。注意：地址复位后，不要再对其他锁做地址复位，先设置通信地址、锁配置信息。确保所有联网的锁最多只有一把处于复位状态。

3.7 通道开

选择一个终端，点击“通道开”，即把选择终端对应的门锁打开，并处于常开状态。通道开在开门记录里面属“中控开门”。

3.8 通道关

选择一个终端，点击“通道关”，即把选择终端对应的门锁关闭。通道关在开门记录里面属“中控关门”。

3.9 检查单个锁地址

此功能在系统只接一把门锁的情况下才有效。点击“检查单个锁地址”，即可获得单个门锁的地址。

3.10 验证锁配置信息

选择一个终端，点击“验证锁配置信息”，可检查选择终端对应门锁的终端号和锁时钟是否正确。一般系统时间跟锁时钟差几分钟是 OK 的，如时间相差很大，可点击设置锁配置信息刷新锁时钟。

3.11 解除下发

选择一个终端，点击“解除下发”，即可将终端与终端对应门锁的关系解除。此时门锁的配置信息（锁地址，终端号，锁时钟）仍然有效，门锁可配置给其他终端，不过地址必须要一致。如再点击“设置锁配置信息”可使终端恢复下发状态。

采集刷卡开门记录；查询记录，提取锁内记录，提取所有锁的记录，如图 8 所示。

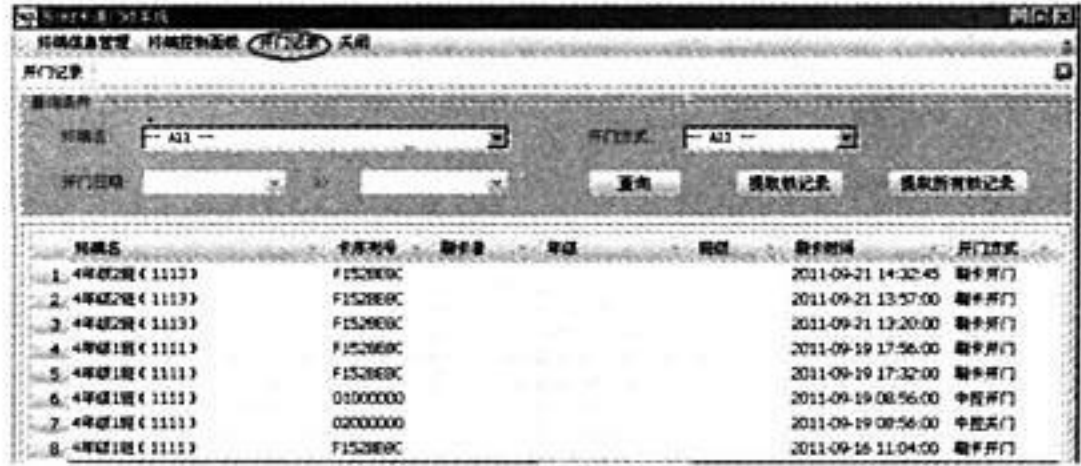


图 8

制总控卡：选择总控卡或填写总控卡，如图 9 所示。

- (1) 选择总控卡人员，选好年级、班级，然后将未选择的人员选到已选择，再点击“保存”。
- (2) 输入总控卡，输入姓名、物理卡号，再点击添加。

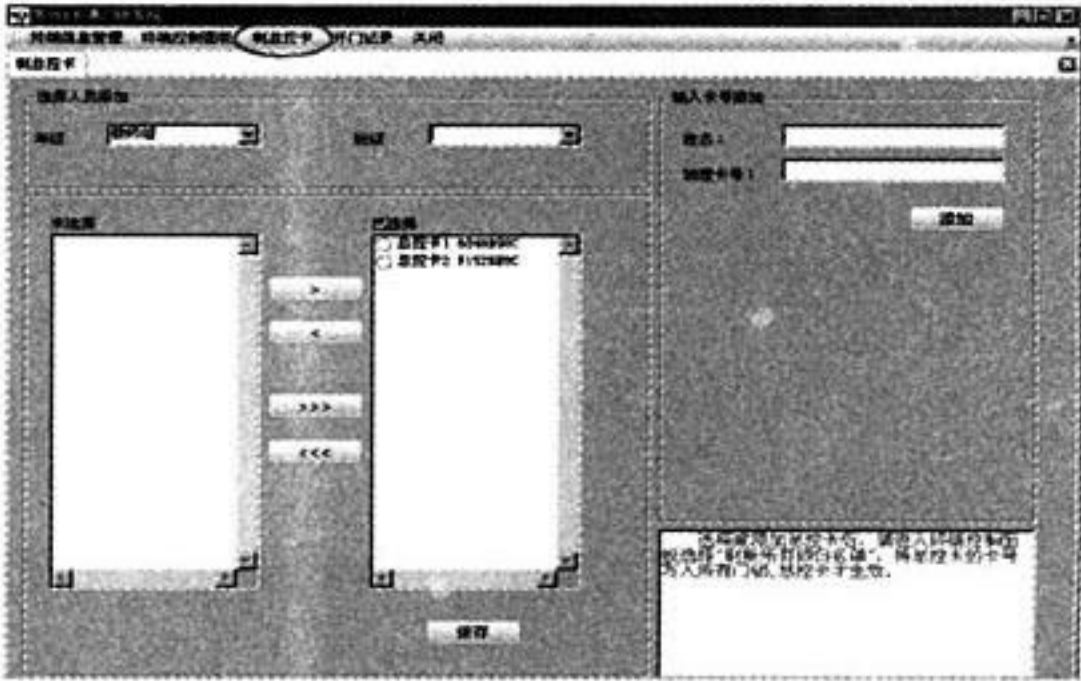


图 9

(3) 刷新所有锁的白名单，维护好总控卡后，还需到“终端控制面板”点击“刷新所有锁白名单”，把总控卡物理卡号写入所有门锁，总控卡才能生效。

4 通信协议及接口

上位机、下位机通信：采用 RS232 串口通信、uart 模式。传送的数据格式：

uart 模式：1 位起始位，8 位数据位，1 位判断位（地址/数据），1 位停止位，波特率 9600。

- (1) 上行指：锁→PC。
  - (2) 下行指：PC→锁。
  - (3) 下传的地址指每个端口（一条 485 总线）上的锁物理地址，为 1byte。（出厂时为初始化地址：0XFF）
- 下传命令前先建立信道：（此时判断位应设为地址方式）  
具体命令参考门锁通信协议文档，如表 1 所示。

表 1 各方权责

序号	涉及各方	权责说明
1	E 卡通	组织讨论、编写接口和门锁系统实现方案 提供接口和门锁系统技术支持 按接口和门锁系统方案规定需承担的任务，进行相关的实施
2	门锁厂商	改写门锁的读卡驱动，使门锁能读取 E 卡 参与接口方案的讨论并确定

5 结语

近几年软件发展犹如雨后春笋遍地开发，各个厂商都有套自己的系统或软件。彼此之间的交互却因为标准的不一致导致不能通用，造成资本和成本的浪费。物联网、云计算的大力推广，加快促使各个硬件制造商和软件开发商，制定规范或统一的行业接口标准。未来将是资源整合和资源共享的时代，也会加剧第三方接口快速发展趋势。



# 文科院校操作系统实用技术课程建设

鞠文飞

(中国青年政治学院, 北京 100089)

**摘要:** 介绍了中国青年政治学院开设操作系统实用技术课程的探索过程和建设思路, 包括课程开设背景、教学资源准备、课程知识体系和课堂教学经验等。

**关键词:** 操作系统; 课程建设; 教学思路

## Curriculum Development of Operating Systems Practical Technologies in Literal Arts College

JU Wen-fei

(China Youth University for Political Sciences, Beijing 100089, China)

**Abstract:** This article introduces some of the exploratory work in the curriculum development of Operating System Practical Technologies public elective courses in literal arts college, summed up the course of the development process, teaching and learning environment, the curriculum of knowledge, and classroom teaching experience.

**Key words:** operating systems; curriculum development; teaching experience

### 1 课程开设背景

近年来, 随着计算机技术特别是移动技术的发展, 已经开始呈现出多平台应用的趋势。面对市场变化, 文科高校计算机教学也应顺应时势, 适时开展新技术新领域的实用技术教学工作。

当前国内文科高校开设专门的操作系统类课程较少, 主因是 Windows 一直占据桌面统治地位, 学生知识基础有限, 学习其他操作系统的知识和技术存在一定的困难。

为了更好地培养文科学生的计算机实用技能, 进行了开创性的教学探索, 在中国青年政治学院开设了操作系统实用技术课程, 课程内容涵盖多种操作系统平台, 包括 Microsoft Windows 操作系统、Apple 平台下的 OS X 和 Linux 操作系统, 并针对常用的移动平台介绍常用操作系统的实用技术。在教学过程中, 追新、求实, 强调学习方法, 淡化理论原理, 面向实际应用, 努力培养能够学以致用、具备新兴信息技术储备的人才。

### 2 课程建设

目前桌面市场最流行的操作系统为 Windows、OS X 和 Linux。随着 Windows 的升级拓展、苹果平台的不断壮大和 Linux 桌面技术的市场变化, 建设形成了操作系统实用技术课程, 并针对市场和技术的发展动向不断进行增益完善。

重点介绍 Ubuntu 发行版的桌面操作和服务器管理, 已经形成了较为成熟的操作系统课程教法和实践训练体系。受到诸多外界环境的限制, Linux 操作系统课程存在一些问题难以解决, 近年来 Linux 桌面市场占有率持续偏低, Linux 操作与学生熟知的桌面环境截然不同, 学习中经常存在畏难和迷惑。学生对 Linux 认知程度不足, 选修热情有所下降。

在此基础上, 开设新的操作系统实用教程, 介绍当前流行的多种操作系统, 内容包括 Windows、OSX 和 Linux 的实用知识。

操作系统实用技术课程设置为面向全体学生公共选修, 学分为 2 学分, 课程共 54 课时, 其中 28 课时为理论授课, 26 课时为上机实践。

课程讲授全程在机房进行, 方便学生在授课过程中随时在实际环境中进行同步操作, 并随时从 Internet 获取相关知识。考核形式为上机开卷考试。

### 3 教学准备

#### 3.1 硬件环境

在实践中较为理想的环境是使用 MacBook Pro 并安装多种操作系统。但是由于配置成本高昂, 一般情况下难以满足, 因此可以在完成课程内容的前提下对硬件配置进行妥协。

操作系统实用技术课程的教学全程在机房教室进行。教学过程需要 1 间 PC 机房和 1 间苹果机房。PC 机房配置酷睿 2 处理器, 4GB 内存, 在硬盘上为本课程预留约 50GB 的分区空间供教学中虚拟机使用。

由于操作系统平台不一, 实践环节中对网络依赖较多, 实验环境应构成 100M 局域网并连接到 Internet。机房应配置投影设备, 为支持 Windows 8 的应用操作, 应具备 1366\*768 以上的分辨率。

#### 3.2 软件环境

操作系统实用课程涉及平台广泛, 只有做好充分的预先配置才能提供完善的教学和实践环境。课程教学中结合真实操作系统环境和虚拟机环境, 在 PC 机中安装 Windows 和 Linux 的真实环境, 在苹果机房配置较新的 OS X 版本及其附件。为辅助系统安装等知识点的教学, 可在 Windows 下配置

**作者简介:** 鞠文飞 (1974-), 男, 硕士, 讲师, 研究方向: 开源码软件应用。

**收稿日期:** 2013-01-23





VMware Workstation, 在 OS X 环境中可配置 VMware Fusion 虚拟机环境)。

为此, 在本课程教学过程中, 配置了如下的软件环境:

(1) 在 PC 机房安装 Windows 7 和 Ubuntu 12.04 操作系统。

(2) 在 Windows 7 中安装 VMware Workstation 9.0 版本, 并预先安装了 Windows 8 虚拟机。同时在硬盘中提供了 Windows 7 和 Windows 8 的安装光盘镜像文件。

(3) 在 Ubuntu 中安装配置常用的桌面环境, 包括 Unity、GNOME 和 KDE 等。安装配置 Cairo-Dock、Vim、SSH 和 APT 工具, 配置较为完善的多媒体软件、网络应用程序, 配置 LAMP 服务器环境, 并提供课程所需的 WordPress 安装包。

(4) 在苹果机房使用 OS X 10.8.x 版本教学, 安装 iLife 多媒体套件和 iWork 办公套件等应用软件。

(5) 机房构成百兆以太网网络, 每台计算机均可相互访问并提供 Internet 连接。

(6) 授课教师应配备较新的 MacBook Pro 并安装配置全部 3 种操作系统。

### 3.3 教师培养

操作系统实用技术课程要求授课教师具备广博的专业知识和坚实的系统理论基础, 教学经验和实践知识丰富, 能够持续更新知识体系, 及时跟进新兴领域的发展, 不断提高业务素质。为此, 作者作为授课教师参加了一系列的 Windows 和 Linux 方面的专业培训。

### 3.4 辅助教学资源

为辅助教学提供了教学资源 FTP 服务器空间 (提供教学课件和软件、多媒体辅助材料等), 教学和考试过程中使用电子教室、作业管理和考试管理系统。在学校教务处提供了课程教学大纲、教学计划、课程质量标准和进度安排等教学运行内容。除此之外, 在校园网内建设了教学互动网站 phoenix.cyu.edu.cn, 在网站中提供了课程内容、Wiki 百科和视频教程等多媒体资源。

## 4 教学实施

根据文科学生的特点和实际的课时安排, 操作系统实用技术课程从实用出发, 淡化理论原理, 强调新技术新版本, 强调实用技术技能的培养。

操作系统实用技术的课程知识体系主要包括 4 部分, 即 Windows 部分、OS X 部分、Linux 部分和其他操作系统平台等。

对于 Windows 部分, 由于绝大部分学生具备 Windows XP/7 的桌面操作技能, 因此不再介绍常规桌面操作, 主要讲授新版 Windows 8/Windows RT 和深入的系统管理技术和网站建设与管理知识。

对于 OS X 部分, 以 OS X 10.8.2 为基础蓝本, 通过与 Windows 的对比分析, 抓住特色和优势, 重点讲授基本的操作和实用软件技术。

对于 Linux 部分, 结合图形化用户界面和命令行, 以 Ubuntu 为平台, 重点介绍 Linux 系统管理和 LAMP 网站管理的知识。

对于其他操作系统平台, 简要介绍 iOS、Windows RT 和

Android 等移动平台技术。

操作系统实用技术的课程执行计划如表 1 所示。

表 1 操作系统实用技术课程安排

课程模块	课堂讲授 (2 课时)	上机实践 (2 课时)
操作系统导论: 2 课时	操作系统概述, 结合实际应用讲解主要操作系统的发展历史, 特点和应用范围等, 介绍操作系统的前沿发展。	无
Windows 部分: 12 课时	VMware 安装虚拟机, 磁盘分区, Windows 的安装, 启动菜单管理。	VMWare 的安装与配置, 以 VMWare 环境安装系统 (安装 Windows 7 和 Windows 8)。
	Windows 8 系统操作。管理用户访问和安全, 管理硬件设备和驱动程序。配置用户和计算机策略。Windows 系统维护工具。常用 Windows 命令行工具。	安装多媒体支持软件、MMC 管理控制台和策略实施、添加删除用户, Windows Update, 安装、使用安全软件。系统还原等工具。流行的第三方管理工具。注册表编辑, msconfig, mstsc 等命令。
	使用 IIS 或 WAMP 架构在 Windows 操作系统中架设网站, 提供网络服务 (如 FTP、Web)。Windows 部分小结。	IIS 配置和使用, Serv-U 的使用。安装和配置 WAMP 环境。安装配置博客服务 WordPress。
Apple 系统部分: 16 课时	OS X 与 Windows 对比, 系统安装, 软件安装, 系统设置。	系统安装和软件安装方式 (本地安装和 Mac App Store), 系统设置, 系统备份, Mac 的鼠标与键盘操作及设置。
	OS X 的桌面操作, 重点为基本操作。	Finder 文件管理, Dock, Launchpad, 菜单栏, 窗口操作, Mission Control (Expose、Spaces)、Dashboard, 用户账户管理, 设置输入法和语言环境等。
	续 OS X 桌面操作, 重点为 Mac 网络应用。	包括设置上网、设置局域网、热点设置、Safari 等浏览器、Mail、Messages 和 Skype、Facetime、iCloud 等。QQ for Mac。
	Mac 内置应用程序和典型的办公、多媒体软件等。Mac OS X 部分小结。	多媒体软件和 iWork, iLife 套件。学习在 Mac OS X 环境中安装和使用常用软件。
Linux 部分: 16 课时	Linux 简介及安装配置	Linux 的安装及配置, 使用 VMware 或 VirtualBox 虚拟机安装 Ubuntu
	Linux 图形化用户界面 Unity/GNOME/KDE 的使用	Unity/GNOME/KDE 的使用
	Linux 常用配置工具与命令	Linux 常用配置工具与命令 (文件管理、进程管理、用户管理等), 包括图形化用户界面和命令行工具
	LAMP 服务配置。Linux 部分小结。	LAMP 环境的搭建, 在 LAMP 环境中安装配置博客服务 WordPress 和 HD-Wiki
其他操作系统部分: 4 课时	各操作系统的云服务。简介其他操作系统, 如 C 平板和手机操作系统 (Windows RT、iOS 和 Android)。	微软 SkyDrive、苹果 iCloud、Ubuntu One 及 Google Drive 使用。检索平板和手机操作系统知识
复习答疑: 4 课时	复习答疑: 流行操作系统的共性和个性总结, 复习课程内容。	复习答疑上机操作。

## 5 教学经验

在计算机基础相对薄弱的文科院校开设操作系统实用技术课程, 应当尽量了解学生情况, 调动学生兴趣, 及时跟进学习进程, 灵活务实, 实用第一。

在教学过程中必须精心准备导论内容, 突出直观性操作, 尽量淡化理论原理的抽象概念, 把精力更多地投入到紧密联系实际的现实应用中。

在教学过程中必须紧跟技术发展潮流, 力争在课堂中引入最新的知识和技术, 如 Windows 8 和 Windows RT 的发展,



OS X 10.8.2 和 Linux 最新内核版本和 Ubuntu 最新发行版本 13.04 等。

操作系统实用技术课程全程在机房授课,在授课过程中必须重视实践操作,重视交流互动。同时在课外时间应当建立起师生交流沟通的渠道。

## 6 结语

介绍了中国青年学院开设操作系统实用技术公共选修课程建设的探索性工作,包括课程开设背景、发展沿革、教学环境准备和教学实施等方面的一些经验。目前,在文科院校

(上接第 133 页)

题上就需要仔细斟酌,要结合课堂的进度,兼顾不同素质的学生,如果难度太大则无法按时完成,影响学生的兴趣,而难度小,又影响其综合能力的提高,所以在项目的难度和规模的选取上既体现基本任务也要有提高任务,同时为了兼顾公平与公正,在评价分数上,对完成提高任务的学生给予加分鼓励。

### 4.2 编程规范

由于软件工程类的课程,全部都开设在 C 语言之后,而且学生在课程实验时,都是编写一些短小的程序,解决某个单一的算法,编写程序及调试程序的难度相对较小,所以很少注意程序的规范问题。而项目实训由于编写一个较大的软件,涉及很多函数,而且每个函数都是由不同的同学完成,变量的定义以及函数之间数据的传递等规范性比较差,使得最后进行程序合并时,漏洞百出,要花大量的时间进行修改。

### 4.3 学生参与度

由于高职高专学生的基础参差不齐,又是分小组来完成项目,部分基础差一点的学生在编程和调试程序阶段根本插不上手,一个小组往往只有基础好的几个人在忙,导致基础稍差一点的学生与基础好的学生相比参与度明显不够。

### 4.4 各项目小组内的考评

由于同组的同学之间都比较熟,在完成项目的过程中,

(上接第 135 页)

Point 中就可播放预览了。有了前面填空题和单选题的了解,应该能够看懂这段代码,正确答案是 A 和 B。如果是选项有变动,只要改变 If 语句中每个复选框的值就可以了,正确选项为 True,错误选项为 False。

此外,我们所制作的交互练习往往会让学生在学生机上进行操作,所以,制作完成后,应将 PowerPoint 保存成 PPS 格式文件,这样,学生双击文件即可运行并进行答题操作,以避免学生对试题进行编辑。

## 3 结语

交互式功能的运用在课件制作中具有重要意义。一个具有与教师或学生交互响应的课件或程序,一方面反映了其功能的友好性和灵活性,另一方面也是教学理念的体现。运用 PowerPoint 的控件,并结合 VBA 开发环境,可以实现的交互功能还很多,希望此文能起到抛砖引玉的作用,帮助大家用好 PowerPoint 这个软件。

中面向非理工专业学生开设操作系统课程还处于试验开创阶段,需要进一步总结经验和摸索规律,进行更深入的研究。

## 参考文献

- [1] 鞠文飞. Linux 操作系统实用教程. 科学出版社, 2012.
- [2] 凯文. M. 怀特. Mac OS X Support Essentials V10.6 雪豹操作系统支持与疑难解答. 电子工业出版社, 2010.
- [3] William Stanek. 刘晖, 杨晓峰, 译. Windows 7 实用宝典. 清华大学出版社, 2009.

难免会出现学得好的同学在完成自己的任务后帮同组的其他同学完成相应的任务,所以指导老师在最终对整个小组进行考核的时候,很难对小组内的各个同学的真实情况和知识技能进行评分和考核。

## 5 结语

项目化的教学设计与实施在我院开设的《C 语言程序设计》课程教学过程中已经取得了良好的教学效果,受到了参与试点班级学生的普遍欢迎,学生动手解决实际问题的能力也不断提高,为我院教学质量的提高进行了积极有益的探索。实践证明,项目化的教学模式非常适合高职高专院校的教学改革方向,值得大力推广。

## 参考文献

- [1] 赵海明. 高职院校《C 语言程序设计》课程项目化教学设计研究 [J]. 信息与电脑, 2012, (9): 205-206.
- [2] 黄锦祝. 高职 C 语言项目实训的设计与实施 [J]. 电脑学习, 2010, 10 (5): 80-81.
- [3] 陈卉娥. “项目化教学”在高职 C 语言教学改革实践中的探索 [J]. 福建电脑, 2008, (12): 211.
- [4] 刘芳. 高职“C 语言程序设计”课程项目化教学改革 [J]. 温州职业技术学院学报, 2012, 12 (2): 80-82, 91.

## 参考文献

- [1] 陈魁. PPT 演义: 100% 幻灯片设计密码 [M]. 电子工业出版社, 2011.
- [2] 范利利, 等. PPT 课件中基于 VBA 的文本交互的实现 [J]. 中国教育信息化. 2010 (16): 67-69.
- [3] 林何. 使用控件在 PowerPoint 课件制作中实现交互功能 [J]. 实验科学与技术. 2007 (2): 62-64.
- [4] 由孙方. 《PowerPoint 让教学更精彩》 [M]. 电子工业出版社, 2011.
- [5] 刘庆全, 时道波. 《多媒体课件制作案例教程 (基于 PowerPoint 平台)》 [M]. 清华大学出版社, 2012.
- [6] 李永. 《多媒体课件制作入门与提高 (经典清华版)》 [M]. 清华大学出版社, 2011.
- [7] 安宗灵, 沈建国. 《中小学教师课件制作教程》 [M]. 机械工业出版社, 2012.





# 基于信息化技术促进学校新生报到流程的优化

王欢燕

(湖南铁道职业技术学院, 湖南 株洲 412001)

**摘要:** 随着湖南铁道职业技术学院招生规模的不断扩大, 传统的纸质的新生报到模式已不适应发展的需要。针对湖南铁道职业技术学院新生报到过程的特点, 梳理出了新生报到的主业务流程, 提出了新生入学报到系统的体系架构, 建立了适于学院的新生入学报到系统。

**关键词:** 新生报到; 系统信息化; 工作流程优化

## To Promote the Optimization Process of School Freshmen Report based on Information Technology

WANG Huan-yan

(Hunan Railway Professional Technology College, Hunan Zhuzhou 412001, China)

**Abstract:** Along with the continuous expansion of the enrollment of new students in Hunan Railway Professional Technology College, Traditional paper mode has not adapted to this new trend. This paper listed the main registration process according to the characteristics of the new students' recruitment of Hunan Railway Professional Technology College, and put forward system structure for the new students' registration, building a new registration system for the enrollment of new students.

**Key words:** the new students' registration; system informatization; optimization of the working process

### 1 引言

新生入学报到是高校学籍管理中一项非常重要的工作, 也是向家长和学生展示学校组织与管理水平的一个重要平台, 随着湖南铁道职业技术学院招生规模的不断扩大, 给迎新工作带来巨大的压力。新生入学报到涉及到教务处、学生处、各系部、计财处、后勤处等诸多部门, 在传统的新生报到工作流程中, 因为信息的不统一、不一致, 工作流程受人为因素影响比较大, 经常造成相关部门衔接不畅, 配套工作不统一等问题。

2011年, 正式启动了新生入学报到系统的建设工作, 通过详细的调研分析和开发、测试, 建立了一套新生报到网络应用系统; 通过近年来的运行情况, 做到了新生报到信息的规范管理、科学统计和快速查询, 从而减少管理的复杂度, 克服手工登记、人工查找、统计困难等传统新生报到工作中存在的费时、费力、易出错等缺点, 提高了工作效率, 同时提升了学校的形象。

### 2 新生入学报到现有工作流程状况

在实施该系统前, 湖南铁道职业技术学院的新生入学报到过程中主要存在以下几个方面的问题:

(1) 新生信息的实时查询困难, 工作人员需要从海量的信息中, 手工去查找学生的信息。

(2) 学生报到过程僵化, 不能实时允许新生转换专业以及处理因转换专业所带来的一系统后续的问题。

(3) 无法及时地统计和分析新生的报到情况, 影响了学校下一步工作的决策。

(4) 数据无法及时与其他的业务信息系统对接, 需要手工将信息录入到其他的系统, 拉长了学生报到的周期, 影响

了学生学习和生活。

### 3 优化后的流程设计

经过仔细的调研和分析, 以信息化支撑为前提, 对湖南铁道职业技术学院的新生入学报到过程进行了重新的优化, 优化后的流程基于新生报到条形码(已打印在录取通知单上)定义, 全程只需要输入新生的报到条形码, 即可在各环节快速办理业务, 而无需再填写任何的纸质信息; 优化后的流程如图1所示。

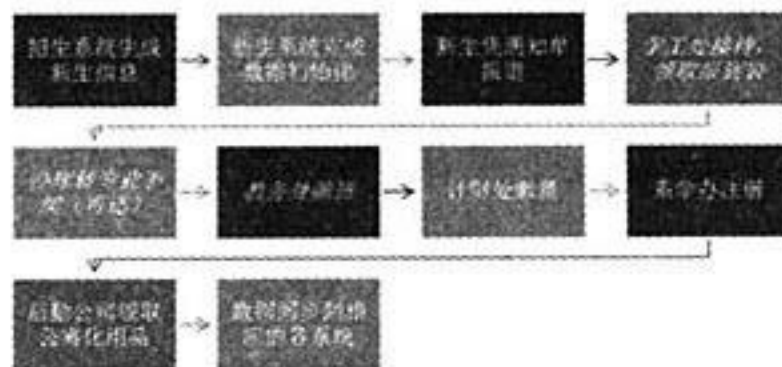


图1 新生报到系统流程图

流程简要说明:

(1) 新生报到系统从招生系统中取得新生信息, 最重要的是新生报到条形码; 它作为新生报到过程中的唯一身份识别依据。

(2) 新生报到系统根据新生的专业、人数等信息结合人工设定的配置信息, 自动生成分班等各项信息, 作新生入学做好准备。

(3) 新生凭录取通知单到报到大厅办理入学手续。

**作者简介:** 王欢燕 (1979-), 女, 讲师, 硕士, 研究方向: 软件工程、数据库。

**收稿日期:** 2013-01-07





(4) 学工处在新生报到系统通过扫描新生的报到条形码,在系统中快速地调取出新生信息,并生成报到表并打印,指导学生完成后续的报到手续。

(5) 学生在了解自己的本专业和相关专业以后,可以考虑是否转专业;如果选择转专业,系统根据新生报到条形码调取新生资料以后,快速地在系统中完成转专业的手续;同时系统根据转专业情况,为该名新生重新调整班级、资费等信息,保证后续流程办理的准确性。

(6) 教务处在新生报到系统通过扫描新生的报到条形码,在系统中快速地调取出新生的分班信息,确认新生的班级分配信息,并更新该班级的报到学生信息,分配宿舍,并在报到表上,套打出班级分配信息,指导新生办理后续的手续。

(7) 计财处在新生报到系统通过扫描新生的报到条形码,在系统中快速地调取出新生缴费信息,并根据新生要求灵活的确定学费和杂费的缴费金额,支持新生通过现金、刷卡等方式完成缴费,并在报到表上,套打出缴费情况,指导新生办理后续的手续。

(8) 系学办在新生报到系统通过扫描新生的报到条形码,在系统中快速地调取出新生信息,在系统中快速完成注册手续,并根据系统提示回收录取通知单、报到表,告知学生宿舍信息。

(9) 后勤公司在新生报到系统通过扫描新生的报到条形码,在系统中快速地调取出新生信息,并根据系统提示给新生发放公寓化用品。至此,新生的报到过程全部完成。

系统实时的统计分析新生的报到的各项数据,并在新生报到工作结束后,将相应的信息同步到各相应的子系统。

#### 4 系统主要用户及功能模块

根据系统核心流程的分析,可以看到系统的主要用户和功能模块如图2所示。



图2 新生报到系统主要用户和功能模块图

#### 5 系统架构

##### 5.1 网络构架

根据系统要求实时联网,数据同步的要求,结合学校的网络现状,充分地利用学校的现有资源,进行了如下的架构设计:

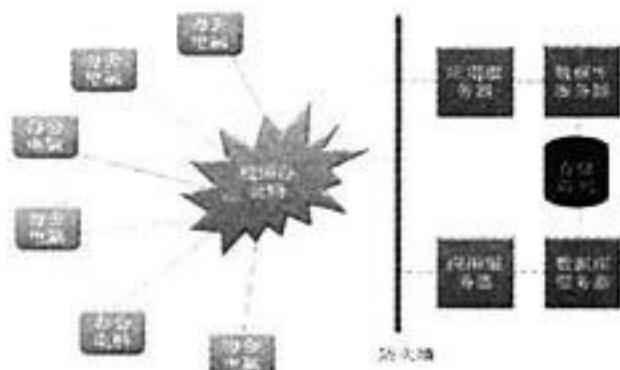


图3 系统网络拓扑图

系统采用了数据存储阵列来存储数据,并通过双机互备的方式,提供2组应用服务器和数据库服务器随时切换,以保证系统在7\*24的高可用性;同时为了保护数据安全,将服务器放置在校园的校园网中心机房,并前置防火墙进行了访问控制;用户可以随时通过校园办公网,通过自己的电脑接入到系统进行访问。

##### 5.2 B/S 模式

软件架构采用基于B/S模式的三层结构(表示层(USL)、业务逻辑层(BLL)、数据访问层(DAL))设计;将核心的业务都封装在业务逻辑层,表示层只专注于用户的交互与数据展现,为后期的系统不断优化打下基础;采用B/S模式也主要为了后期升级的便利,并方便用户可以随时地、轻松地访问系统,如图4所示。

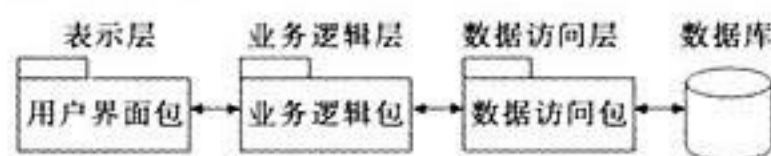


图4 系统的三层结构图

#### 6 系统实施对学校迎新工作的促进

在系统实施后,颠覆了传统的迎新工作模块,为学校的迎新工作带来的很大的促进作用,主要体现在以下几个方面:

(1) 学生报到的时间大大缩短,通过注册大厅的集中办公以及系统的信息化支撑,学生由原来的报到需要一天到半天,现在基本上可以在1个小时以内就可以完成报到工作。

(2) 通过系统的流程控制和信息化处理,新生的报到过程更加的规范和有序,原来需要人工登记、分配的工作也由系统自动处理,将工作人员从繁琐的这些工作中解放出来,工作效率有了很大的提高,工作强度明显降低。

(3) 通过信息化的自动处理和支撑,原来繁琐的一些项目由不能实现变为可能,比如新生临时变更专业,提升新生的满意度,提高了新生的入学率。

(4) 通过系统实现的数据分析和统计,为每一个环节的工作提供了重要的支持和依据,比如人员调度、物资准备等,节省了成本,提高了效率;同时也为学校后期的各项工作决策提供了数据支持。

#### 7 结语

新生报到管理系统在湖南铁道职业技术学院已使用两年,得到学校各级领导和各部门人员的高度认可。系统提供的即时统计和分析为学校领导及部门领导对新生报到情况清晰明了,大大改善了我院新生报到的工作流程,使整个新生报到工作更加高效、严谨,提高了工作效率,保证了新生报到数据的准确性和完整性,为学校的教学管理信息化建设工作做出了贡献,后期我们仍将对新生报到系统作进一步的研究和优化。

##### 参考文献

- [1] 杨小明,雷光辉,何青建.基于ASP.NET的Web网络应用程序开发的安全策略实践[J].计算机教育,2006,(05).
- [2] Robert. Vieira. SQL Server 2005 高级程序设计[M].董(下转第148页)



# 高校机房管理系统的设计与实现

孟庆伟<sup>1</sup>, 楚志红<sup>2</sup>

(1. 郑州师范学院, 郑州 450044; 2. 焦作市职业教育中心学校, 河南 焦作 454150)

**摘要:** 针对高校管理中心日常纷繁复杂的教学和管理工作, 用现代信息技术和管理方法取代手工操作与传统管理方式, 从而达到高效率、高水平的管理目标。提出一种综合型实验教学管理系统的构想, 用 C# 设计前台、SQL 为后台数据库, 实现了一种 B/S 结构的智能且实用的管理系统, 并对本系统的综合应用进行了详细说明。

**关键词:** 实验教学; 管理系统; 设计与实现; 计算机实验室

## The Design and Implementation of University Computer Lab Management System

MENG Qing-wei<sup>1</sup>, CHU Zhi-hong<sup>2</sup>

(1. Zhengzhou Normal University, Zhengzhou 450044, China;

2. Jiaozuo Vocational Education Center School, Henan Jiaozuo 454150, China)

**Abstract:** In view of College management Center Daily complex teaching and management work, with modern information technology and management methods to replace the manual operation with the traditional management mode, so as to achieve high efficiency, high level management objectives. The concept of a comprehensive experimental teaching management system, using C# to design the front, SQL as the backstage database, realize the intelligent management system of a B/S structure and practical, and comprehensive application of the system are described in detail.

**Key words:** Experimental teaching; management system; design and Implementation; computer lab

高校计算机实验室是实验教学的主战场, 主要承担着学校基础课程和专业课程的教学实践, 是高校教师和学生提供学习、实践和研究的前沿阵地。如何充分发挥高校计算机机房的效能, 最大限度地为全校师生服务, 满足学校的教学要求, 既要提高高校机房的科学管理水平, 又要减轻机房管理员的工作强度, 是目前很多高校面临的一个难题。结合长期从事计算机实验教学中心的管理及实践经验, 设计高校机房综合管理系统, 希望用现代化的管理方法取代手工操作与传统管理方式, 达到高效率高水平的管理目标。

### 1 系统功能构想

本软件主要以郑州师范学院计算机实验教学中心实验教学综合管理系统为依据, 在数字化校园环境的支持下, 开发基于 B/S 结构的实验室管理系统, 去除实验管理过程中师生的纸质记录, 实现中心实验教学管理对学生实验情况的有效监控。具体包括实验室建设、使用、维护、档案等方面的内容。同时系统要兼顾办学水平评估标准, 直接生成或建立实验室资产、实验过程、实验(课程)管理、人员管理等方面的数据库档案, 根据需求格式进行输出打印。

### 2 开发工具、安装平台及特殊技术的选择

软件主要采用 ASP.NET 技术及 SQL Server2005 数据库技术运用到实验教学管理系统中, 用该实验教学管理系统进行实验日志的登记、修改、课程查询等其他工作, 并且能自动生成各种统计报表等工作。那么要求安装的操作系统是 Windows 2000 或以上, 建议采用 Windows 2003 Server, 同时服务器端需要安装 .NET 运行环境。对于 Windows 2000 和 XP 需要

手工安装, Windows7 和 8 的版本, 操作系统自身都能支持, 客户端方面, 由于采用 Microsoft 的 ASP.NET 技术特殊组件的要求, 系统对客户端的 IE 浏览器版本要在 6.0 以上。

在教学动态管理技术实现上采用 Ajax 技术。Ajax 即“Asynchronous JavaScript and XML”(异步 JavaScript 和 XML), 是一种创建交互式网页应用的网页开发技术使用 XHTML+CSS 来表示信息, 使用都能够在不刷新整个网页的情况来进行操作。

由于是基于 .NET 平台, 充分利用 C# 的反射技术。这种技术是实验动态管理系统中实现 Ajax 无缝与 C# 通信的关键技术。反射提供了封装程序集、模块和类型的对象(Type 类型)。可以使用反射动态创建类型的实例, 将类型绑定到现有对象, 或从现有对象获取类型并调用其方法或访问其字段和属性。如果代码中使用了属性, 可以利用反射对它们进行访问。

### 3 系统分析与设计

#### 3.1 功能需求

系统管理及初始化: 用户的添加仅限于实验中心指定用户, 由系统管理员分配实现并分配不同的权限。实验室信息初始化包括实验室基本信息及开设实验项目, 数据库维护数

**基金项目:** 郑州师范学院项目-基于云计算的数字化校园数据存储安全研究。

**作者简介:** 孟庆伟(1975-), 男, 硕士, 讲师, 研究方向: 计算机应用技术。

**收稿日期:** 2013-01-19





数据库的导入和导出功能,用于手工异地数据的备份。

实验教学管理:包括两个模块,实验课程管理提供实验课程设置、实验教学大纲、教学计划、教学安排和实验操作指导、实验课表等的管理、查询等;实验成绩管理又分为教师模块和学生模块,提供师生基本信息的修改及教师成绩的提交。

实验室信息管理:包括实验设备(运行及报废)管理、低值易耗品的管理、设备临时借用的管理和设备日常维护的管理,这些管理做到日常建帐,系统可查。

科研信息管理:包括教师和学生使用实验室所做的科研项目、论文发表、校企合作产生的科研成果等的统计信息。

实验档案管理:对以上各功能模块产生的相关数据内容进行统计及按报表格式输出,按设定时候段进行统计及输出,便于实验教学的档案备查及迎评工作的实验教学资料准备。

实验记录的电子登记形式:用实验教学管理系统代替以前手写登记实验记录的方式,使实验教学管理动态进行实验日志的登记和修改工作,并且能自动做统计工作生成所需的统计报表。

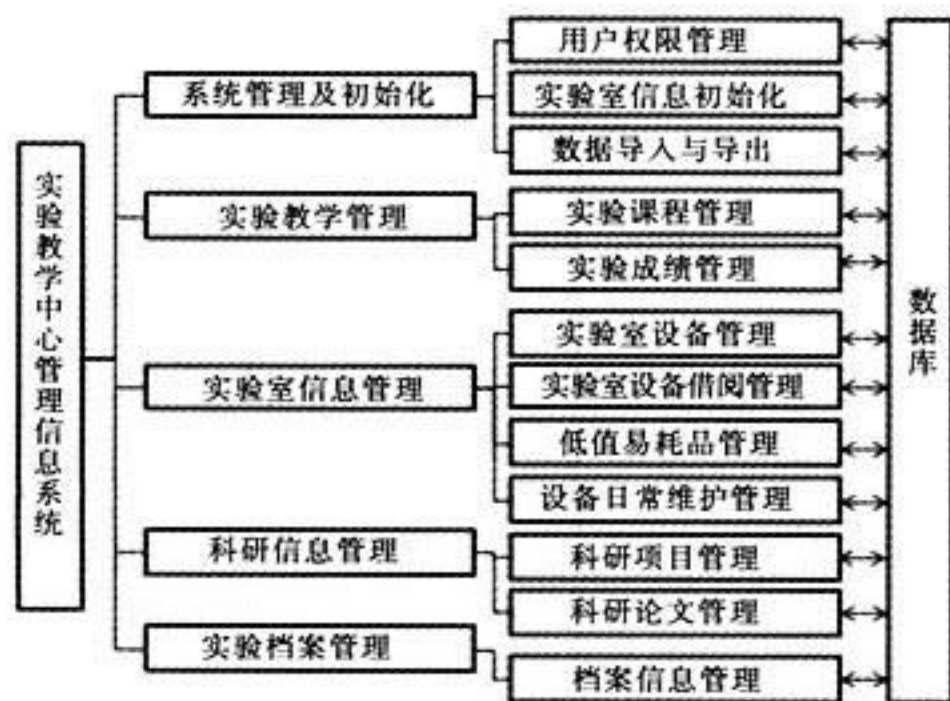


图1 实验教学综合管理系统功能模块

### 3.2 数据库

实验室管理系统是一个典型是数据库管理系统,SQL Server是一个关系数据库管理系统,具有查询优化、数据完整性约束、并发控制、备份和恢复、安全性和授权等功能。且不论是前端开发还是作为后台服务器,SQL Server 都具有良好的开发和应用性能。按照逻辑关系,实验室管理信息系统中包括的实体有:实验室、实验设备、低值易耗品、教师、学生、实验课程、科研项目、科研论文、管理档案等。

### 3.3 系统架构及实现

在软件开发过程中,针对高校各种实验室的特点,充分考虑网络中心、计算机学院、科研处、教务处、国有资产处、

财务处等部门的职能及科研活动的复杂性,充分发挥数字化校园的网络功能,实现信息共享及资源的优化。将系统 B/S 架构扩展到由 Web 浏览器、Web 服务器、数据库服务器组成的 3 层,3 层之间包含了表示层 (Presentation)、功能层 (Business Logic)、数据层 (Data Source),不同层次结构间采用单向通信形式,即数据访问层只能被业务逻辑层访问,业务逻辑层只能被表示层访问,这样的系统架构稳定性强、层次清晰、重用性好,既保证了数据的安全,同时外延方面又具有较强兼容性和拓展性,对于今后学校实验中心教学平台的升级发展提供可升级性。

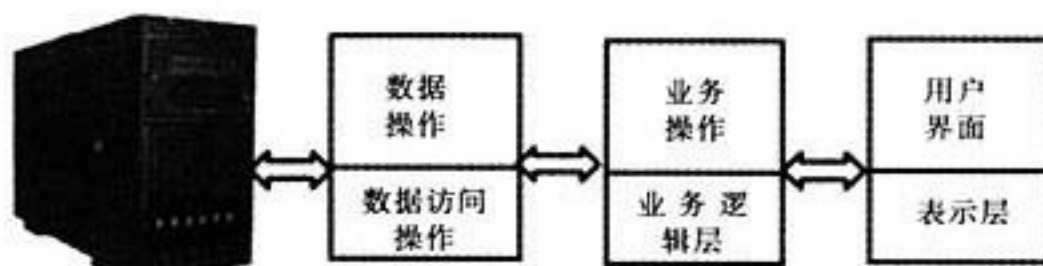


图2 系统平台开发三层结构

利用上述各个关系型数据表,开发了高校实验教学中心实验室管理信息系统,采用模块化设计,ASP.NET 与 ADO.NET 相结合,各个功能模块相互独立进行工作,并能独立的进行功能扩展。在 ASP 同数据库连接上采用如下方法进行。

```
strconn = " Driver= { SQL Server } ;Description=sqldemo;
SERVER=127.0.0.1;UID=LoginID;
PWD=Password;DATABASE=
Database_Name
set conn = server.createobject (" adodb.connection")
conn.open strconn
```

### 4 结语

在目前各高校大力发展数字化管理系统时期,我们决不能将实验中心综合管理系统简单定位于对实验室的管理,它应当是整个数字化校园的有机组成部分,未来的发展方向必须和学校的后勤、教务、科研、财务等有机地结合起来,将实验中心的主要工作集成在同一数据平台,要充分利用共享所带来的便利,为数据的深层挖掘和领导决策提供有力支持,实验管理系统才会在规模化操作的平台上拥有越来越广阔的前景。

### 参考文献

- [1] 吴俊强. 构建虚实结合的计算机网络实训室 [J]. 实验室研究与探索, 2009, (11): 245-247.
- [2] 刘武, 等. 用 VMware 构建高效的网络安全实验床 [J]. 计算机应用研究, 2005, (2): 212-214.
- [3] 王立辉, 等. 高校实训实验室综合管理平台开发与实现 [J]. 宁波教育学院学报, 2012, (14).
- [5] 姜真杰, 方陆明, 吴达胜. 数字校园理念及应用 [J]. 吉林师范大学学报 (自然科学版), 2003, (11): 91-93.
- [6] 沈培华. 清华大学数字校园建设与思考 [J]. 管理信息系统, 2002, (02): 18-19.
- [7] <http://wenku.baidu.com/view/4fa162df3186bceb19e8bb6b.html>.
- [8] <http://wenku.baidu.com/view/62ed9f8871fe910ef12df895.html>.

(上接第 146 页)

明,译.北京:人民邮电出版社,2008.

[3] 刘红,周庆辉,殷惠霞.基于 ASP.NET 技术的通用编辑部网站设计与实现.计算机与信息技术,2004,03.

[4] 代志勇,邵淑霞.ASP.NET 动态网站开发技术实践教程.中国铁道出版社 2011.02.







Global Mobile Game Confederation

# 第二届GMGC全球移动游戏大会 The 2<sup>nd</sup> Global Mobile Game Congress

“智能 · 创新 · 趣味”



+100名演讲嘉宾同台论战

日本、美国、意大利、俄罗斯、新加坡、韩国、德国、中国等

+11国家或地区 850名移动游戏精英共同见证

+100家媒体, 1000篇报道, 总体传播PV突破 20万

5

折购票优惠码:  
GMGC2013

时间: 2013年5月6日  
地点: 北京·国家会议中心  
主办: GMGC全球移动游戏联盟

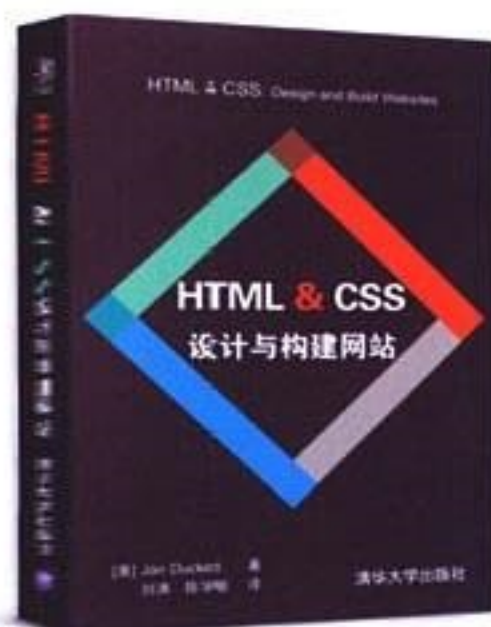




清华大学出版社  
http://www.tup.com.cn

# web开发攻略

# 私房大公开



书号: 9787302311034  
定价: 59.80元

一直稳居Amazon Computer & Technology榜首!



书号: 9787302303220  
定价: 128.00元

连续畅销十年



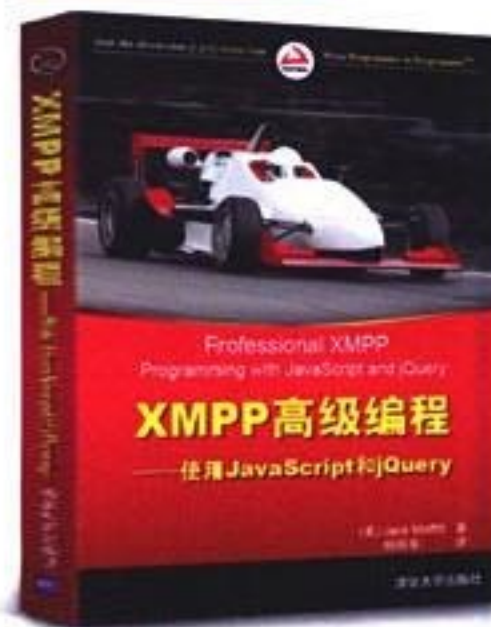
书号: 9787302245612  
定价: 88.00元

JavaScript入门必备, 经典著作!



书号: 9787302283379  
定价: 39.00元

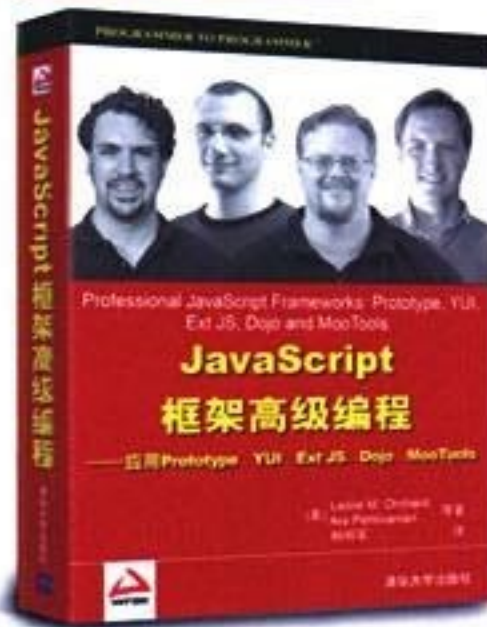
Web设计大师Dan Cederholm畅销力作



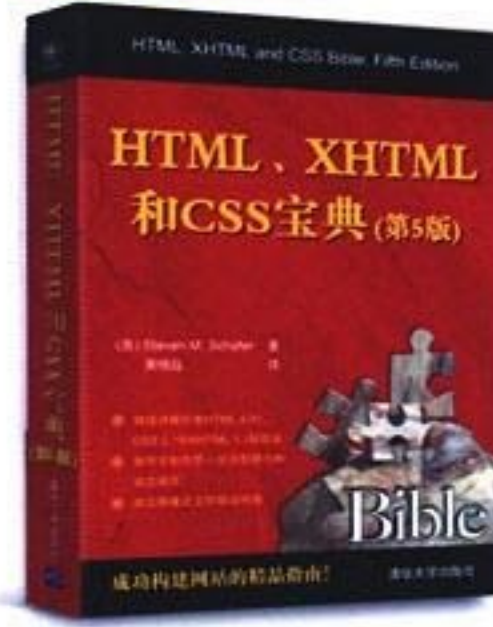
书号: 9787302256304  
定价: 58.00元



书号: 9787302286752  
定价: 59.00元



书号: 9787302247838  
定价: 98.00元



书号: 9787302257073  
定价: 79.80元



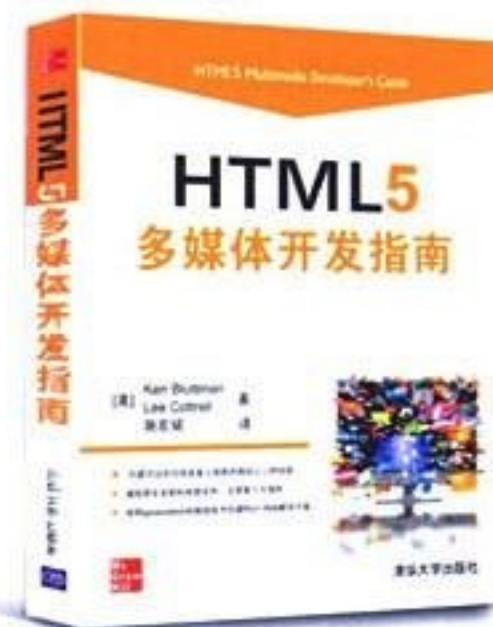
书号: 9787302251712  
定价: 88.00元



书号: 9787302305002  
定价: 58.00元



书号: 9787302276241  
定价: 59.80元



书号: 9787302311041  
定价: 58.00元



书号: 9787302267034  
定价: 59.00元



书号: 9787302274983  
定价: 49.00元



书号: 9787302283324  
定价: 88.00元



书号: 9787302255543  
定价: 98.00元

